SECURITE.

LES DANGERS DE L'ELECTRICITE.

Dangers d'incendie.

L'électricité est une cause d'incendie, lorsque les installations sont en mauvais état ou ont été mal conçues.

a) par échauffement des conducteurs dû à une section insuffisante, à de mauvais contacts, à des fusibles shuntés.

b) rupture de conducteurs ou de contacts sous charge à proximité de matières combustibles.

c) par fusion des matériaux conducteurs suite à un court-circuit.

Que faut-il faire en cas d'incendie dû à l'électricité ?

a) couper le courant et combattre l'incendie par les moyens ordinaires.

b) s'il n'est pas possible de couper le courant immédiatement, combattre l'incendie avec du sable,

des extincteurs spéciaux à poudre ou liquide non conducteur.

Remarques : l'eau parce que conductrice de l'électricité ne doit en aucun cas être utilisée,

sauf si l'installation qui a provoqué l'incendie est entièrement hors tension.

Comment diminuer les risques d'incendie ?

Se conformer strictement au règlement technique:

a) en utilisant le genre de conducteurs et le matériel adéquat au local dans lequel doit se faire l'installation .

b) en prévoyant des sections suffisantes de conducteurs pour les appareils à alimenter.

c) en gardant toujours l'appareillage de protection dans un état parfait et réglementaire.

d) en évitant au maximum les contacts de matières combustibles.

Dangers d'électrocution.

Valeurs dangereuses de l'intensité du courant.

On a démontré par expérience, qu'il peut y avoir mort d'homme pour un courant de :

0,05A en courant continu (CC).

0,025 A en courant alternatif (CA) 50 HZ.

Tensions de sécurité : la résistance du corps humain, dans les plus mauvaises conditions est d'environ 1000 ohms.

En appliquant la loi d'Ohm, on obtient : R . I = U 1000 X 0,05 = 50V.
1000 X 0.025 = 25V.

Les tensions de sécurité imposées par le R.T. belge sont :

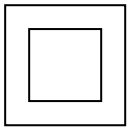
50V. en C.C.

25V. en C.A. 50 HZ.

Elles sont donc à employer pour tous les appareils portatifs et dans les endroits humides et dangereux.

Remarque: Les appareils portatifs possédant une double isolation échappent à cette règle.

Symbole de la double isolation.



Les dangers du courant électrique :

a) Brûlure - au contact de matériaux chauds ou en fusion ;
- par un arc ;
- à la suite d'une électrocution.

b) L'électrocution.

Définition : II y a électrocution quand on est soumis à l'action d'un courant électrique.

1°) En courant alternatif :

- En basse fréquence : de 50 à 500 Hz
  Le courant alternatif produit une crispation des muscles.

- En haute fréquence : à partir de 500Hz
  II provoque des brûlures superficielles qui peuvent être dangereuses.
  En effet plus de 60% de peau brûlée peut provoquer la mort.

2°) En courant continu :

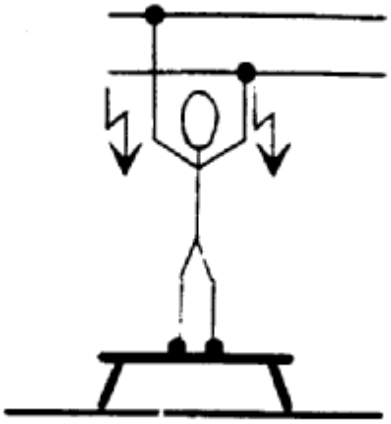
II provoque l'électrolyse du sang, c'est – à - dire la décomposition de l'eau en oxygène et hydrogène.

Ce qui provoque une embolie gazeuse qui est mortelle .

3°) Les circonstances de l'électrocution :

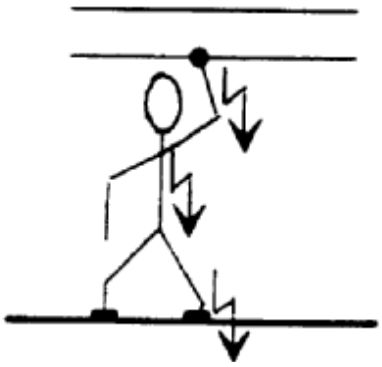
L'électrocution se produit par :

a) contact bipolaire c'est-à-dire contact du corps avec les deux phases.



b) contact unipolaire

- contact du corps avec une phase et la terre ;
- mise à la masse d'une machine ou d'un appareil électrique quelconque ;
- décharge statique d'un câble ou d'une batterie de condensateurs.



c) en haute tension approcher trop près d'une ligne.

Le schéma thermomètre.

1 A		**arrêt du coeur**
75 mA		**seuil de fibrilation cardiaque irréversible** à partir de 60 mA , on a une fibrilation ventriculaire du coeur . Cet état d'excitation anarchique des fibres cardiaques aboutit à l'arrêt total au bout de quelques secondes .
30 mA		**seuil de paralysie respiratoire** à partir de 25 mA le fonctionnement régulier du muscle cardiaque est perturbé , et cela peut aller jusqu'à la mort
10 mA		**contraction musculaire (tétanisation)** à partir de 7 à 8 mA contraction des muscles des mains à partir de 10 - 15 mA , contraction musculaire des mains , telles que le lacher devient impossible
0,5 mA		**sentation très faible**

Remarque : Les 2/3 des électrocutions sont dues à des courants basses tensions qui trop souvent sont sousestimées .

Que faut-il faire en cas d'accident ?

a) agir rapidement à l'endroit de l'accident ;

b) éviter de toucher la victime si l'on est mal isolé du sol ;

c) couper le courant ;

d) si l'on ignore où se trouve les appareils de coupure, essayer de décrocher la victime en la tirant à l'aide d'une pièce isolée (écharpe, ceinture....) ;

e) appeler un médecin ;

f) en attendant le médecin, desserrer les vêtements qui pourraient gêner la respiration et si possible, aérer l'endroit ;

g) pratiquer la respiration artificielle ;

Prévention des accidents.

a) respecter les prescriptions du règlement technique belge ;

b) ne jamais travailler sous tension ;

c) ne jamais jouer avec le courant ;

d) empêcher les enfants de toucher aux appareils électriques ;

e) si vous voyez les fils d'une ligne électrique tombés à terre, écartez les passants et prévenir d'urgence l'électricien de service du réseau.

Le règlement Technique.

Le règlement technique est une brochure qui relate toute une série d'articles qui définissent les conditions que doivent satisfaire les installations électriques.

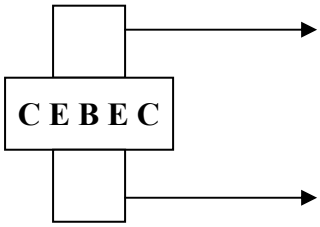
Il a été rédigé en vue d'éviter les accidents et d'assurer à la fois la sécurité de fonctionnement des réseaux distributeurs et celle des installations électriques privées qui y sont raccordées.

Ce document est élaboré par le comité d'études techniques de la production et de la distribution d'électricité en Belgique.

Cet organisme groupe toutes les sociétés privées et les grandes régies productrices et distributrices du pays .

La marque de qualité CEBEC

Le matériel mis en oeuvre doit répondre, quand il existe, aux normes mises en vigueur par le comité d'électrotechnique belge et dans ce cas porter la marque de conformité.



Case réservée au n° du fabricant

S'inscrit un nombre de deux chiffres qui reprend l'année de publication des normes de conformité CEB auquel l'appareil répond.

La marque de conformité a pour but de promouvoir et de maintenir la qualité et la sécurité du matériel et des appareils électriques . La marque Comité Electrotechnique Belge est constitué essentiellement par le monogramme CEBEC.

Le CEB est une association sans but lucratif qui étudie et établi les normes, règles et définitions en rapport direct ou indirect avec l'électrotechnique.

Du point de vue électrique les appareils sont soumis à des épreuves de tension , de surcharge et de durée de vie .

L'isolation y est également contrôlée.

Du point de vue mécanique les appareils sont soumis à des tests de solidité, de résistance aux chocs ainsi qu'aux éléments pouvant éventuellement intervenir pendant l'emploi normal.

Du point de vue thermique on vérifie surtout si la température des appareils atteinte en fonctionnement normal, ne dépasse pas les limites de sécurité prescrites et si les matériaux isolants utilisés y résistent.

L'association Vinçotte

Certaines régies de distribution, telle que : Intercom, Esmalux, A.L.E. , ont donnés pouvoir à un organisme sans but lucratif, agréé par l' Etat appelé ASSOCIATION VINCOTTE pour les contrôles, réceptions et expertises des nouvelles installations électriques.

Questions de synthèse.

1) L'électricité est une cause d'incendie lorsque les installations sont en mauvais état ou mal conçues.

Citez trois exemples.

2) a) Que faut-il faire en cas d'incendie dû à l'électricité ?

b) Pourquoi ne peut-on pas utiliser de l'eau ?

3) Comment peut-on diminuer les risques d'incendie ?

4) Citez les valeurs dangereuses de l'intensité du courant électrique.

5) Citez les tensions de sécurité imposées par le règlement technique Belge.

6) L'électricité peut entraîner des brûlures. Citez trois exemples.

7) Enoncez la définition de l'électrocution,

8) Le courant électrique, lors d'une électrocution, agit différemment suivant le type de courant : alternatif ou continu. Expliquez.

9) Dessinez et expliquez les trois circonstances de l'électrocution.

10) Dessinez et décrivez le schéma thermomètre des valeurs dangereuses du courant électrique.

11) Que faut-il faire en cas d'accident dû à l'électricité ?

12) Expliquez en cinq points, comment prévenir des accidents électriques ?

13) Quel est le rôle : a) du règlement technique ;
b) de la marque de qualité CEBEC ;
c) de l'association vinçotte (AIB) ?

LA SALLE DE BAINS.

VOLUMES DANS LA SALLE DE BAINS. Extrait de AIB Vinçotte, RGIE et Vynckier.

Pour le placement du matériel électrique, la salle de bains est répartie en cinq volumes :

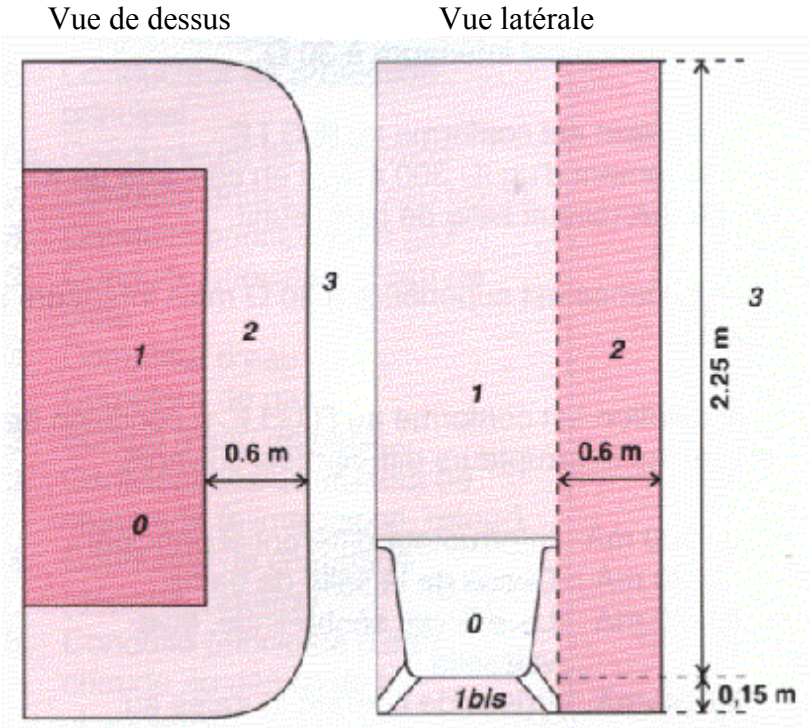
0. Volume intérieur de la baignoire ;

1. Le volume-enveloppe ;

1bis. Le volume sous la baignoire ;

2. Le volume de protection ;

3. L' extérieur du volume de protection ;



CANALISATIONS ET APPAREILS ÉLECTRIQUES DANS LA SALLE DE BAINS.

Voir dans votre manuel d'installation VYNCKIER pages 120, 28 et 29.

DEGRES DE PROTECTION DES APPAREILS.

Extrait de AIB Vinçotte, RGIE et Vynckier.

Les appareils électriques de même nature peuvent différer sur le plan de la:

- pénétration de poussière
- pénétration d'humidité
- robustesse mécanique.

Les valeurs attribuées à un appareil pour sa résistance à la pénétration de poussière/d'humidité et sa résistance mécanique sont exprimées en degré (valeur) de protection ou « **valeur IP** » suivies d'un, deux ou trois chiffres qui déterminent la valeur **X1, X2 et X3**.

X1 = Protection contre les contacts avec les parties sous tension. Protection contre la pénétration d'objets solides.

X2 = Protection contre la pénétration de liquides.

X3 = Résistance mécanique (résistance aux chocs).

Voir dans votre manuel d'installation VYNCKIER pages 126, 127 et 128 pour les tableaux.

Questions de synthèse.

1) Dessinez les volumes dans la salle de bains.

2) Sur le dessin de la question précédente nommez les différents volumes.

3) Peut-on utiliser un câble XFVB-F2 dans une salle de bains ?
   Si oui, expliquez les conditions.

4) Enoncez le matériel autorisé dans le volume enveloppe.

5) Enoncez le matériel autorisé dans le volume de protection.

6) Enoncez le matériel autorisé à l'extérieur du volume de protection.

7) Enoncez le matériel autorisé dans le volume dans la baignoire.

8) Enoncez le matériel autorisé dans le volume sous la baignoire.

9) Pourquoi faut-il éviter d'installer des canalisations dans les parties en béton ?

10) Le câble XVB ou XFVB peut-être placé sans pose de tube dans les parois, les plafonds ou les sols mais à une condition. Expliquez ?

11) A l'aide des tableaux sur les IP, décrivez les degrés de protection des appareils :

    a) IP 25 ;

    b) IP 24 ;

    c) IP21;

    d) IPX4 ;

    e) IP55;

    f) IPX22;

Les protections des lignes.

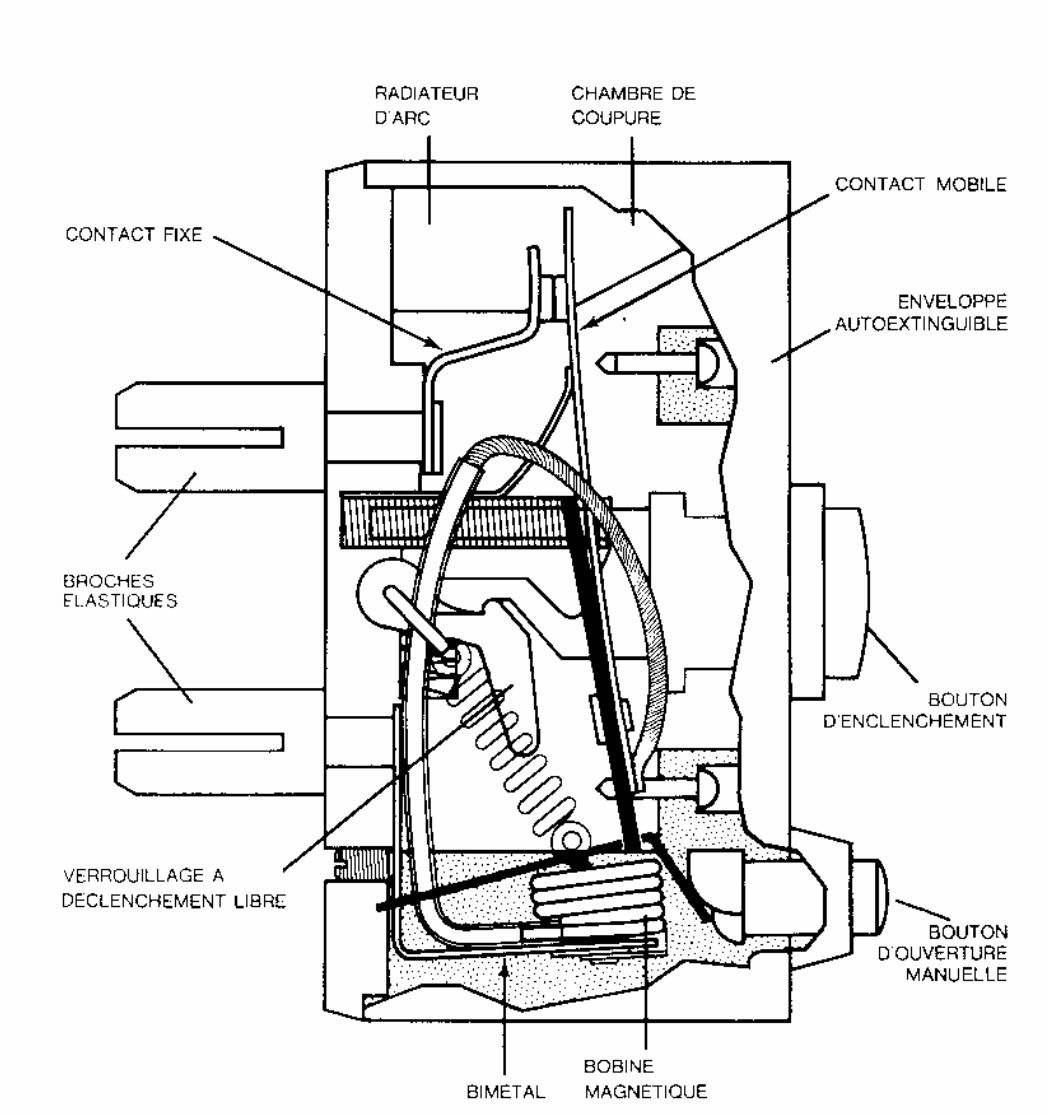
Le disjoncteur à broches. Extrait du livre d'électricité VAN IN.

Tout comme les fusibles, ils protègent contre les surcharges et les fortes surintensités ou les courts-circuits.

Contrairement aux fusibles, ils ne sont pas détruits lors du fonctionnement ; un dispositif permet de les réarmer au moins 10 000 fois.

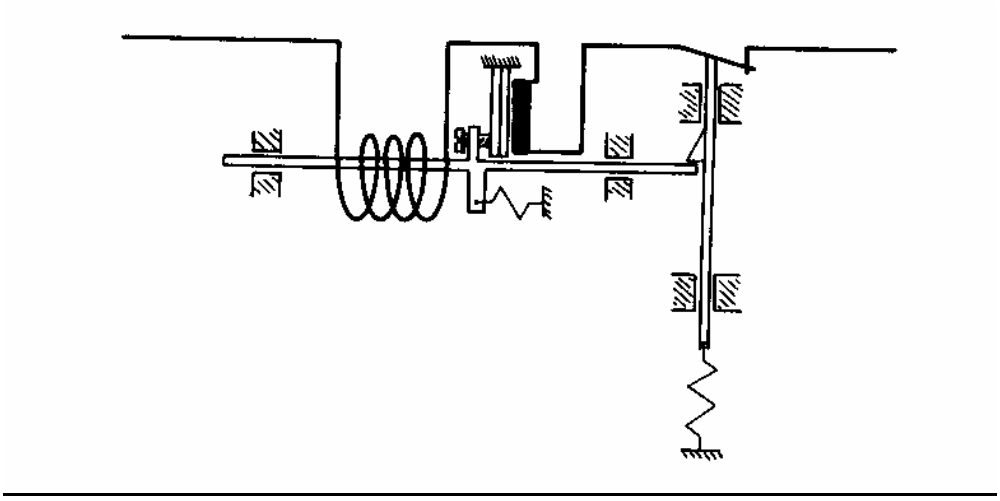
Ils se placent sur les mêmes bases que les fusibles ou sur rail DIN.

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs utilisés en installation domestique doit être de minimum 3000 ampères.



Principe de fonctionnement.

Extrait du livre d'électricité VAN IN.



Contre les faibles surcharges de longue durée, le système comprend une bilame qui, en s'échauffant, s'incurve et provoque l'ouverture du circuit.

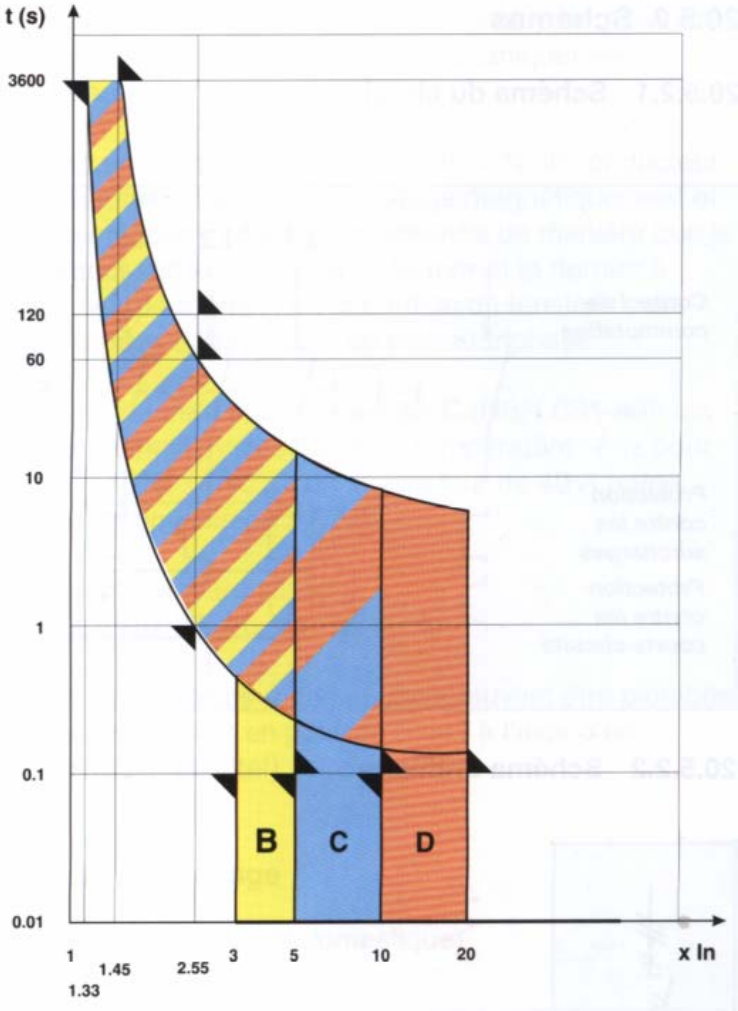
Contre les fortes surintensités ou les courts-circuits, une bobine, par effet magnétique, attire une palette qui libère le dispositif d'ouverture.

Le dispositif est conçu pour que l'action sur le bouton d'enclenchement n'entrave en rien le déclenchement automatique s'il devait avoir lieu à cet instant.

***Voir dans votre manuel d'installation VYNCKIER page 66 pour le marquage d'un**

disjoncteur C20 à broches et page 67 pour le disjoncteur modulaire.

***Voir dans votre manuel d'installation VYNCKIER page 65 pour les temps de coupure des disjoncteurs (Caractéristiques B, C et D) .**



***Voir dans votre manuel d'installation VYNCKIER page 66 pour les représentations symboliques.**

Questions de synthèse.

1) Les fusibles et disjoncteurs protègent les installations électriques. Contre quoi ?
2) Il existe deux types de disjoncteur. Expliquez.
3) Quelle est la différence essentielle entre les fusibles et les disjoncteurs ?
4) Enoncez les caractéristiques d'un disjoncteur (fiche signalétique).
5) Ecrivez les valeurs standardisées de l'intensité nominale In des disjoncteurs.
6) Quel est le principe de fonctionnement du disjoncteur en cas de surcharge prolongée ?
7) Quel est le principe de fonctionnement du disjoncteur en cas de court-circuit ?
8) Que savez-vous sur les temps de coupure des disjoncteurs :
    a) pour la partie thermique ;
    b) pour la partie magnétique ;
9) Quand doit-on utiliser un disjoncteur :
    a) de caractéristique B ?
    b) de caractéristique C ?
    c) de caractéristique D ?
10) Combien de temps faut-il au disjoncteur qui protège un circuit de lampes à incandescence pour déclencher s'il est parcouru par un courant de 7 x In ?
11) Combien de temps faut-il au disjoncteur qui protège un circuit de machines-outils pour déclencher s'il est parcouru par un courant de 12 x In ?
12) Dessinez le symbole d'un disjoncteur dans un schéma unifilaire.

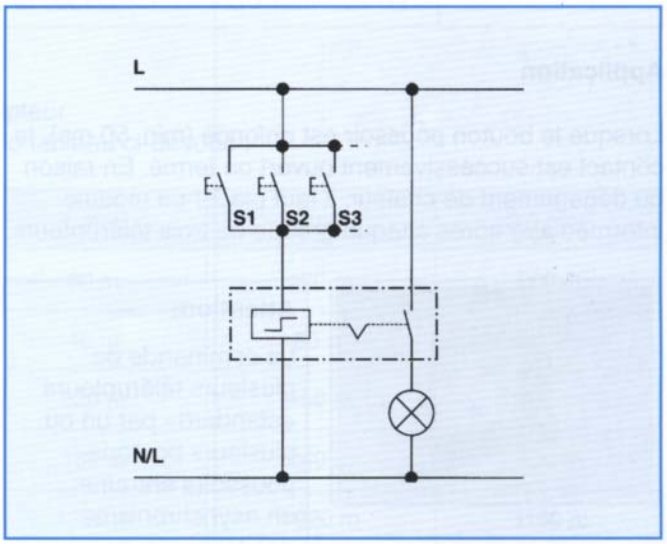
COMMANDE A DISTANCE. Télérupteurs.

- Un télérupteur est un interrupteur électromagnétique à ouverture et fermeture stables des contacts. La position des contacts s'inverse à chaque impulsion que reçoit la bobine.

Connaissance du matériel et marquage : voir dans votre manuel d'installation VYNCKIER page 75.

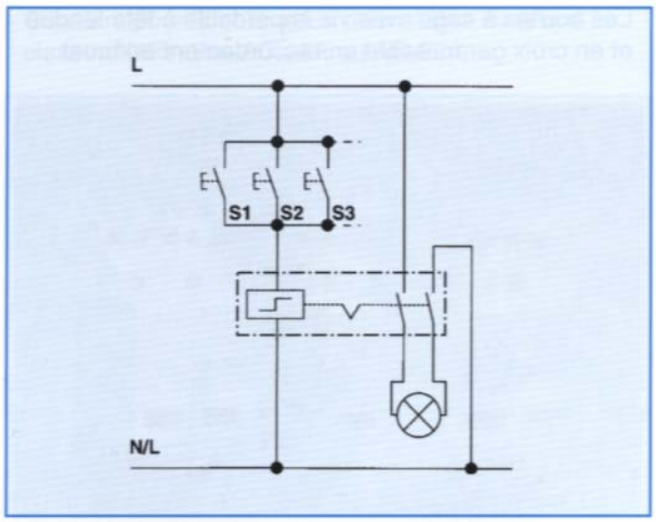
Schémas et utilisation(extrait de votre livre pages 75, 76).

1)



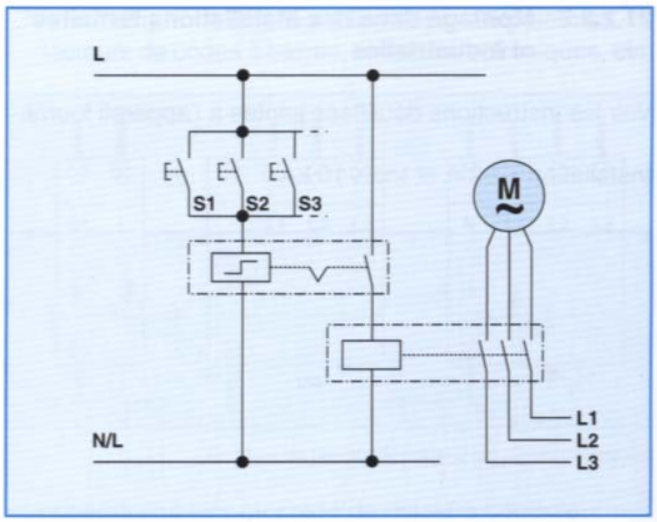
Télérupteur unipolaire commandé par plusieurs boutons-poussoirs

2)



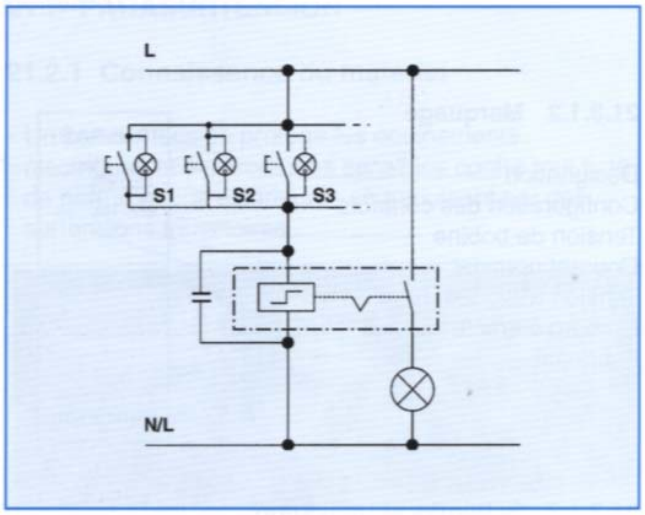
Télérupteur bipolaire, commandé par plusieurs boutons-poussoirs. Pour des locaux humides ou éclairage extérieur.

3)



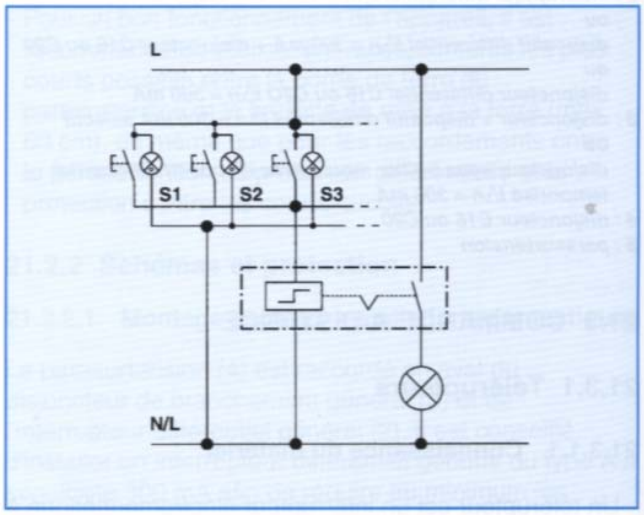
Moteur commandé par plusieurs boutons-poussoir par l'intermédiaire d'un télérupteur et d'un contacteur.

4)



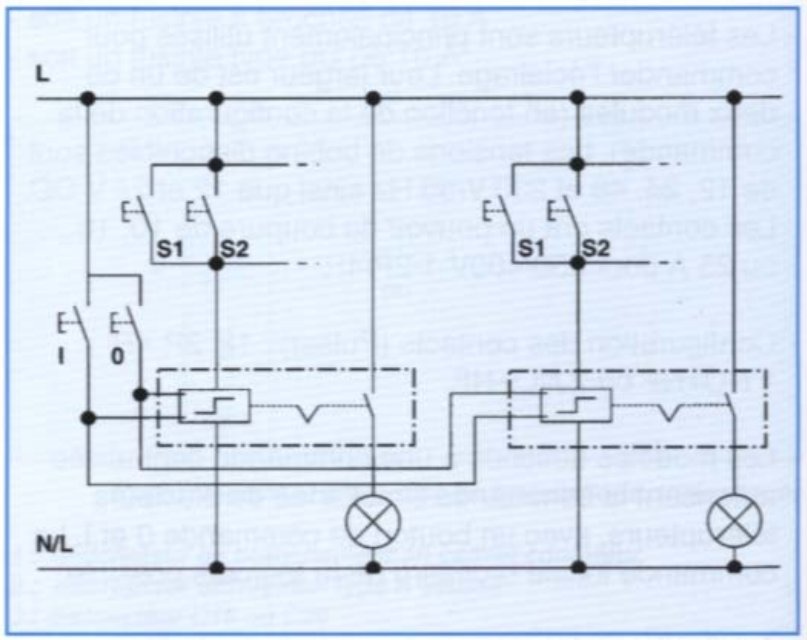
Télérupteur unipolaire commandé par plusieurs boutons-poussoirs, dont la puissance totale absorbée dépasse 5 mA. Dans ce cas il faut toujours placer un condensateur en paralèlle sur la bobine.

5)



Télérupteur commandé par plusieurs boutons-poussoir lumineux à trois bornes. Dans ce cas il ne faut pas placer de condensateur en paralèlle sur la bobine.

6)



Plusieurs télérupteurs pour commande centralisée peuvent être commandés ensemble à partir d'un point central (boutons-poussoir 0 et 1), tout en conservant la commande individuelle locale (boutons-poussoirs S1, S2, etc. ...).

Documentations sur les télérupteurs modulaires pour pose en coffrets divisionnaires.

Fonction.

- Un télérupteur est un interrupteur électromagnétique bistable, commandé à distance.

- A chaque impulsion de commande que reçoit la bobine, il inverse la position de ses contacts.

- L'utilisation principale est la commande des circuits d'éclairage.

- Les télérupteurs électroniques pour commande centralisée permettent la commande simultanée d'un ou plusieurs télérupteurs à partir d'un point central, avec possibilité de commande manuelle locale.

Exemple: extinction ou allumage de l'ensemble de l'éclairage à partir d'un point central, dans bureaux, bâtiments publics, immeubles d'habitation, salles omnisports, salles de classe.

Données pour cahier des charges.

- Les télérupteurs sont de conception modulaire avec une largeur de 18 mm par module.

- Les exécutions uni- et bipolaires ont un seul module, la version tétrapolaire en a deux.

- Visualisation de la position de chaque contact en face avant.

- Chaque type de télérupteur possède un bouton-poussoir comme organe de manœuvre manuel.

- Les types pour commande centralisée sont entièrement électroniques, ce qui signifie qu'en plus d'un fonctionnement silencieux, ils sont d'une très grande sécurité d'emploi et d'une longue durée de service.

- Pour assurer une dissipation de chaleur suffisante on prévoit un module intermédiaire après chaque groupe de trois télérupteurs.

- Ils possèdent le degré de protection IP20, excluant tout contact direct avec des pièces sous tension.

- Les bornes à cage avec vis imperdables à tête fendue et en croix garantissent un raccordement adéquat et efficace des câbles.

- Les appareils conviennent pour encliquetage sur rail DIN.

Données techniques

Circuit de commande	16A		25A		10A
	1-2P	4P	1-2P	4P	1-2P
tension de commande bobine	12, 24, 48, 230V~ 50Hz 12, 24V ⎓				12, 24V ≂ 50Hz 230V~ 50Hz
puissance absorbée (en VA):					
– à l'appel	6,4	13	9	18	12V≂ → 0,4
– au maintien	5	10	7	14	24V≂ → 2,4 230V~ → 1,7
température d'utilisation	entre –5°C et +35°C				entre –5°C et +50°C
plage de fonctionnement	100%				
étendue de fonctionnement de la bobine	située entre –20% et +10% de Un				
temps minimum de l'impulsion	50 ms				
boutons-poussoirs lumineux	jusqu'à 5 mA : pas de précaution spéciale à prendre jusqu'à 10 mA : placer un condensateur de 1 µF/250V~ en parallèle sur la bobine jusqu'à 15 mA : placer un condensateur de 2,2 µF/250V~ en parallèle sur la bobine				jusqu'à 30 mA

Circuit de puissance	16A		25A		10A
	1-2P	4P	1-2P	4P	1-2P
tension assignée	250/400V~ 50Hz				250V~ 50Hz
courant assigné	16A		25A		10A
charge admissible:					
– lampes à incandescence	2200W		3000W		1000W
– lampes fluorescentes en DUO	3500W		3500W		2000W
– lampes fluorescentes, charge inductive ou capacitive	1300W		2000W		1000W
– lampes fluorescentes, compensées en parallèle	500W		700W		–
– charge inductive cos φ = 0,6/230V~	1300W		2000W		700W
– courant continu	100W		200W		100W
endurance mécanique (nombre de manœuvres)	$> 10^6$				$> 10^7$
endurance électrique:					
– avec lampes à incandescence 1000W	$> 10^5$				
– sous In et cos φ = 1	$> 10^5$				
fréquence maximale de commutation	1000 changements de position par heure				
capacité de raccordement (min./max.)					
– circuit de commande	0,75 / 6 mm²				
– circuit de puissance	0,75 / 6 mm²				

Distance maximale (aller-retour) entre bouton-poussoir et télérupteur

	0,5 mm²	0,75 mm²	1 mm²	1,5 mm²	2,5 mm²
12 V~ 12 V ⎓	40 m 20 m	60 m 30 m	80 m 40 m	120 m 60 m	200 m 100 m
24 V~ 24 V ⎓	160 m 80 m	240 m 120 m	320 m 160 m	480 m 240 m	800 m 400 m
48 V~ 48 V ⎓	640 m 320 m	960 m 480 m	1280 m 640 m	1920 m 960 m	3160 m 1580 m

LES TELERUPTEURS

Travail de recherche à partir du catalogue général 94 Vynckier "Matériel de distribution basse tension".

1. Définition du télérupteur :
   Noter la définition proposée par le constructeur.
2. Fonctionnement :
   Noter le principe de fonctionnement.
3. Description :
   Largeur du module : *Noter la largeur en mm d'un module.*
   Encombrement : *Reproduire au cahier et compléter ce tableau.*

Appareils "Vynckier"	Nombre de modules	Largeur totale en mm
Télérupteur "Pulsar" unipolaire		
Télérupteur "Pulsar" bipolaire		
Télérupteur "Pulsar" tétrapol.		

   Face avant : *Noter les 2 éléments que l'on trouve sur la face avant.*
   Montage de télérupteurs côte à côte : *Noter la précaution à prendre pour dissiper la chaleur*
   Fixation : *Noter comment la fixation est assurée dans les coffrets.*
   Télér. électroniques pour commandes centralisées : *Noter les 3 caractéristiques de ces appareils.*
4. Intensité du courant absorbé par la bobine des télérupteurs (Pulsar de Vynckier) :
   Reproduire et compléter ce tableau en indiquant les calculs que vous faites.

Télérupteurs "Pulsar"	Intensité courant à l'appel	Intensité courant au maintien
Bipolaire 16 A / 230 V		
Unipolaire 25 A / 12 V (CA)		
Tétrapolaire 25 A / 12 V (CC)		
Unipolaire 10 A / 230 V		
Tétrapolaire 16 A / 48 V		
Bipolaire 25 A / 24 V (CC)		

5. Endurance mécanique : *Indiquer le nombre de manoeuvres réalisables avec les télérupteurs 16 A, 25 A et 10 A.*
6. Endurance électrique : *Indiquer le nombre de manoeuvre réalisables avec les télérupteurs 16 A, 25 A et 10 A.*
7. Nombre d'actionnement possible par heure : *Indiquer combien de fois le télérupteur peut fonctionner en 1heure.*
8. Etendue de fonctionnement de la bobine :
   Reproduire et compléter ce tableau en indiquant les calculs que vous faites.

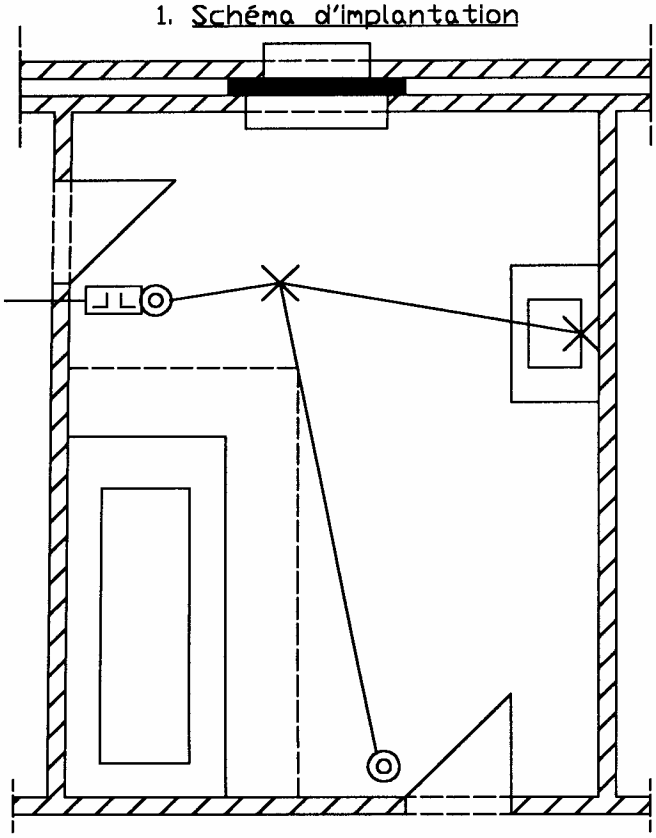
Télérupteurs "Pulsar"	Tension max. de fonctionnement	Tension min. de fonctionnement
Bipolaire 16 A / 230 V		
Unipolaire 25 A / 12 V (CA)		
Tétrapolaire 25 A / 12 V (CC)		
Unipolaire 10 A / 230 V		
Tétrapolaire 16 A / 48 V		
Bipolaire 25 A / 24 V (CC)		

9. Choix de la section à utiliser en fonction de l'éloignement des B.P. :
   Noter dans les cases correspondantes la section minimum à utiliser pour la commande.

B.P. le plus éloigné à	36 m	58 m	84 m	12 m
Bipolaire 12 V C.A.				
Unipolaire 24 V C.A.				
Tétrapolaire 12 V C.C.				
Unipolaire 48 V C.A.				
Tétrapolaire 48 V C.C.				
Bipolaire 24 V C.C.				

10. Schémas de principe : sur une feuille de dessin, vous devez reproduire les six schémas de principe proposés en indiquant chaque fois l'intitulé.

1. Schéma d'implantation



2. Schéma de principe

Voir symboles: 1 télérupteur bipolaire, 2 BP, 2 lampes.

3. Schéma de raccordement

respecter la disposition des appareils et le tracé des tubes

4. Schéma unifilaire

utiliser votre livre vynckier

Institut Saint-Joseph Ecole Technique Ciney ... Tq élom

Echelle: 1 / ...	Titre	Nom: Pr.
DTE N°		Date ../../..

L'INSTALLATION de MISE à la TERRE.

COMPOSITION DE L'INSTALLATION DE MISE A LA TERRE

1 BOUCLE DE TERRE.

Connaissance du matériel et utilisation :

- sous la fondation
- cuivre ou cuivre plombé
- section de 35 mm2.

Placement de la boucle, voir votre manuel d'installation Vynckier page 26.

Electrodes de terre supplémentaires.

Ces électrodes sont utilisées quand :

- la profondeur des fondations est insuffisante pour installer une boucle de terre ou
- la résistance de dispersion (résistance de terre) de la boucle est trop grande.

Types d'électrodes de terre supplémentaires.

Conducteur en cuivre, voir votre manuel d'installation Vynckier page 115.

Piquets de terre, voir votre manuel d'installation Vynckier page 115.

Barres de terre, voir votre manuel d'installation Vynckier page 116.

Conducteur de terre :

- Gaine isolante jaune / vert
- Section de 16 mm2
- Relie l'électrode de terre supplémentaire à la barrette de coupure de terre principale.

2 BARRETTE DE COUPURE DE TERRE OU DISPOSITIF DE SECTIONNEMENT.

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 116.

Barrettes de coupure de terre

3 CONNECTEUR DE TERRE PRINCIPAL.

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 116.

4 LIAISON EQUIPOTENTIELLE PRINCIPALE .

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 117.

5 LIAISON EQUIPOTENTIELLE SUPPLEMENTAIRE

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 117.

6 CONDUCTEUR DE PROTECTION PRINCIPALE.

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 117.

Conducteurs de protection

- Sont tirés dans les tubes en même temps que les conducteurs actifs.

- Sous gaine jaune/vert

- La section égale la section des conducteurs actifs correspondants (jusque 16 mm2).

7 CONDUITE PRINCIPALE D'EAU FROIDE.

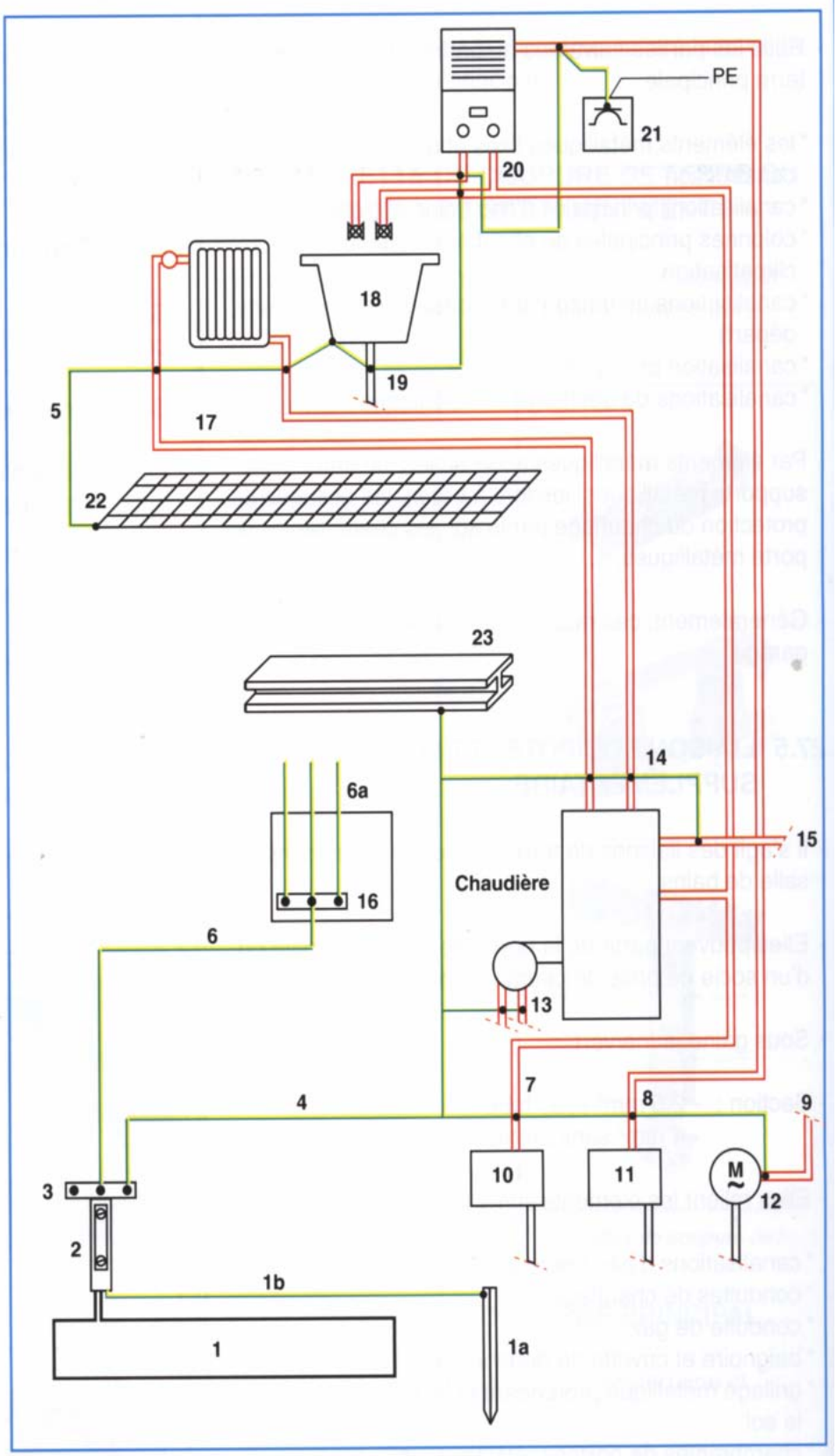
Voir votre manuel d'installation Vynckier page 117.

APERCU DES LIAISONS DE TERRE D'UNE INSTALLATION DOMESTIQUE.

Extrait du manuel d'installation Vynckier.

Légende :

1. Boucle de terre
1a. Electrode de terre supplémentaire
1b. Conducteur de terre
2. Dispositif de sectionnement
3. Connecteur de terre principal
4. Liaison équipotentielle principale
5. Liaison équipotentielle supplémentaire
6. Conducteur de protection principal
6a. Conducteurs de protection
7. Conduite principale d'eau froide
8. Conduite principale de gaz
9. Conduite principale d'eau de pluie
10. Compteur d'eau
11. Compteur de gaz
12. Pompe d'eau de pluie
13. Canalisations de mazout de chauffage (alimentation, retour)
14. Conduites de chauffage (départs, retours)
15. Conduite principale d'eau chaude au départ de la chaudière
16. Borne de terre dans le tableau de distribution
17. Tuyaux de chauffage du radiateur de la salle de bains
18. Baignoire et/ou cuvette de douche
19. Tuyau de décharge de la baignoire et/ou de la douche
20. Conduites du chauffe-eau (arrivée, départ)
21. Prise de courant dans la salle de bains
22. Grillage métallique protégeant les résistances du chauffage par le sol dans la salle de bains.
23. Eléments métalliques accessibles.



9 REMARQUES sur le placement du conducteur de terre et de l'électrode de terre.

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 119.

10 RESISTANCE DE DISPERSION DE L'ÉLECTRODE DE TERRE ET NOMBRE D'ID.

La résistance de terre ou résistance de dispersion est la résistance de contact entre l'électrode de terre et le sol environnant.

La valeur est mesurée à partir de la barrette de terre.

Il y a deux possibilités:

1. La résistance est inférieure à 30 Ω :

2. La résistance est supérieure à 30 Ω mais inférieure à 100 Ω :

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 119.

Questions de synthèse.

1) Boucle de terre. Où ? Avec quoi (forme, matière et section) ? Profondeur ?
Raccordée à quoi ? Comment fait-on pour la maintenir au fond de la tranchée ?
Peut-on la recouvrir par du béton ?
2) Quand doit-on utiliser des électrodes de terre supplémentaires ?
3) Lorsque nous avons une ancienne construction, il n'est pas possible d'utiliser une boucle de terre en-dessous des fondations. Comment allez-vous procéder ?

4) Conducteur de protection. Où ? Isolation ? Section ?
5) Barrette de coupure de terre. But ? Où ?
6) Connecteur de terre principal. Rôle ?
7) Liaison équipotentielle principale. Isolation ? Section ? Rôle ? Où ?
8) Liaison équipotentielle supplémentaire. Isolation ? Section ? Où ? Rôle ?
Avec quoi ? Précaution ?
9) Conducteur de protection principale. But ? Isolation ? Section ?
10) Conducteurs de protection. Où ? Isolation ? Section ?

11) Nommez les différentes parties sur le plan de la page 37.

L’interrupteur différentiel.

PROTECTION DES PERSONNES PAR INTERRUPTEURS DIFFERENTIELS.

1 DÉFINITION DU MATÉRIEL.

Un interrupteur différentiel, aussi appelé interrupteur de courant de fuite ou interrupteur de courant de défaut est un interrupteur placé au départ de l'installation ou du circuit et qui coupe l'installation dès l'apparition d'un courant de défaut inadmissible.

Un courant de fuite ou courant de défaut est un courant qui passe entre le réseau et la terre via le conducteur de protection.

Voir votre manuel d’installation Vynckier page 57 pour la différence entre un contact direct et un contact indirect et pour les caractéristiques d’un interrupteur différentiel.

2 SCHEMAS ET ETIQUETTES.

Voir votre manuel d’installation Vynckier page 57 pour sa représentation symbolique.

Voir votre manuel d’installation Vynckier page 58 pour son marquage.

3 LE R.G.I.E. ET L'INTERRUPTEUR DIFFÉRENTIEL.

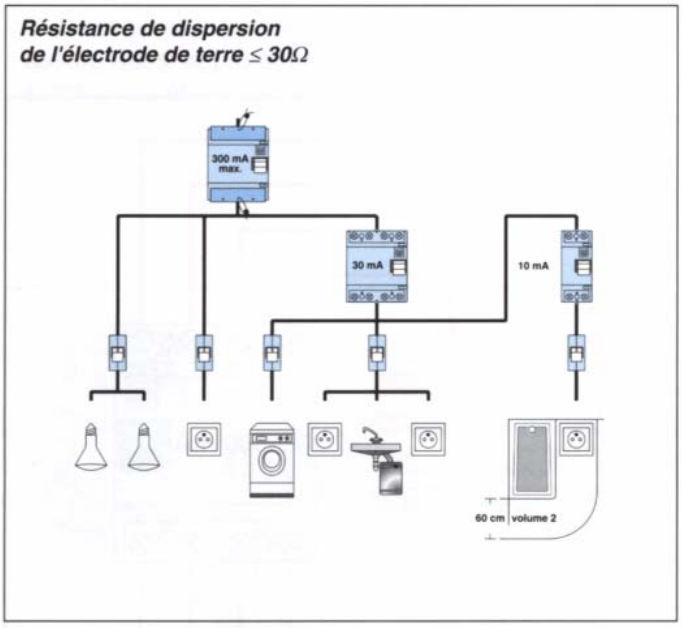
3.1 Résistance de dispersion de l'électrode de terre ≤ 30 Ω.

3.2 Résistance de dispersion de l'électrode de terre > 30 Ω et < 100 Ω.

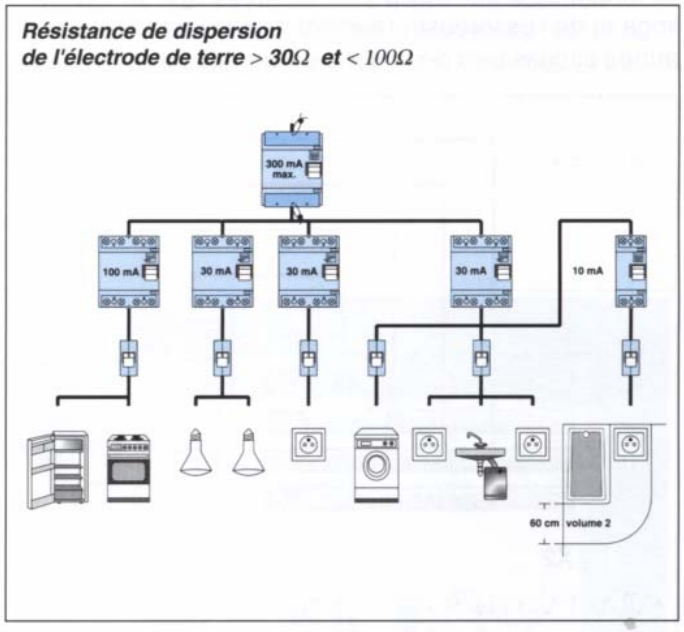
Voir votre manuel d’installation Vynckier page 58.

Extrait du manuel d'installation Vynckier.

Résistance de la prise de terre ≤ 30 Ohm



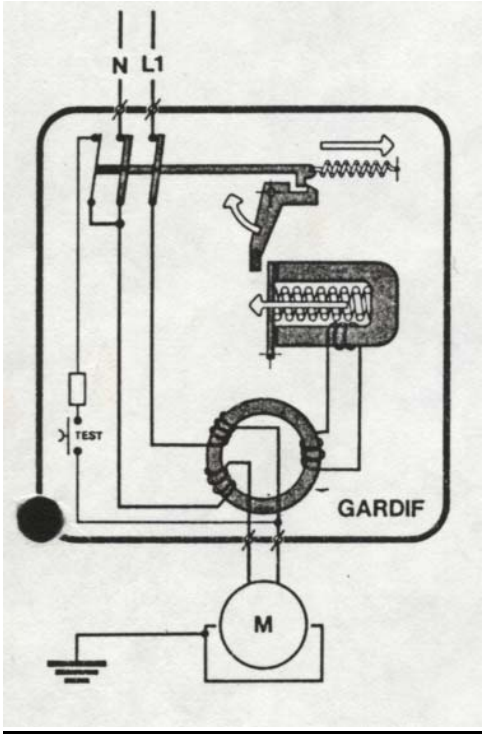
Résistance de la prise de terre > 30 Ohm



<u>Conseils lors de l'utilisation d'interrupteurs différentiels.</u>

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 60.

<u>Représentation interne .</u>



Questions de synthèse.

1) Enoncez le rôle d'un interrupteur différentiel dans une installation électrique domestique et où doit-on le placé ?

2) Ecrivez la définition d'un courant de fuite ou courant de défaut.

3) Ces courants peuvent provoquer une conséquence très dangereuse. Expliquez.

4) Décrivez : a) contact indirect ; b) contact direct.

5) Citez le temps de coupure maximum d'un différentiel lorsqu'il y a un courant de fuite ?

6) Citez et décrivez les caractéristiques de l'interrupteur différentiel.

7) Dessinez son symbole dans un schéma : a) de principe ; b) multifilaire.

8) Enoncez les conditions imposées par le RGIE lorsque la résistance de dispersion de l'électrode de terre est $\leq$ 30 ohms.

9) Enoncez les conditions imposées par le RGIE lorsque la résistance de dispersion de l'électrode de terre est comprise entre 30 ohms et 100 ohms.

10) Citez les trois protections assurées par un interrupteur différentiel.

11) Que savez-vous sur les coiffes de plombage ?

UNE INSTALLATION ELECTRIQUE SURE.

Introduction

1. L'électricité, un besoin quotidien

Le confort procuré par l'électricité est devenu d'une telle évidence de nos jours que l'on en profite quotidiennement sans plus vraiment s'en rendre compte!

Si cela pose peu de problèmes pour les constructions érigées depuis 1981, date à laquelle un arrêté royal imposa un nouveau "Règlement Général sur les Installations Electriques" (le RGIE), il n'en va pas toujours de même pour le reste du parc immobilier.

Il est vrai que les puissances utilisées autrefois étaient extrêmement modestes... Quelques ampoules d'éclairage, une ou deux prises par local et l'utilisation de quelques petits appareils électroménagers ne constituaient pas de gros consommateurs de courant. L'essor considérable qu'a connu le niveau de vie depuis une vingtaine d'années conduit malheureusement à une inadaptation de plus en plus fréquente des installations existantes aux besoins nouveaux en électricité : peu d'installations domestiques ont en effet été conçues pour desservir à la fois une machine à laver, une chaufferette, un séchoir, un lave-vaisselle, un boiler, une cuisinière, un four à micro-ondes, un grille-pain, etc.

2. La conception d'une installation électrique moderne

Toute installation électrique moderne (réalisée après 1981) répond aux impositions du RGIE.
Elle comprend trois parties distinctes.

• La mise à la terre de l'installation qui, dans une large mesure, en garantit la parfaite sécurité.
Les différents appareils électriques sont ainsi reliés à une boucle conductrice en cuivre enfouie sous les fondations (celle-ci peut éventuellement être complétée par des piquets de terre).

• Le tableau de distribution qui constitue le véritable centre nerveux de l'installation domestique.
Placé immédiatement après l'ensemble de comptage de la société distributrice d'électricité, il répartit le courant vers les différents circuits de l'habitation. Chacun d'entre eux est protégé par des disjoncteurs ou des fusibles qui interrompent immédiatement l'amenée de courant en cas de surintensité.

Le tableau comprend également une protection différentielle chargée de protéger le bâtiment contre les risques d'incendie et de mettre les usagers à l'abri d'une électrocution éventuelle.

Un tel dispositif réagit en effet à la moindre fuite de courant. Il déconnecte simultanément tous les conducteurs actifs lorsqu'un courant s'écarte de son chemin normal et se dirige vers la terre (en cas de détérioration de l'isolation par exemple).

• Les canalisations (fils et câbles) qui mènent aux appareils, aux systèmes d'éclairage ainsi qu'aux prises de courant et aux interrupteurs.

DIVISION D'UNE INSTALLATION EN CIRCUITS.

1. But :

a) Faciliter : - la réalisation de l'installation,

- l'entretien de l'installation,

- la recherche de pannes,

- les réparations,

- les transformations de l'installation.

b) Limiter les conséquences d'un défaut.

2. Règles obligatoires :

- Si on sépare l'éclairage du reste de l'installation, il faut au moins 2 circuits d'éclairage pour l'ensemble de la construction.

- Le nombre d'appareils sur les circuits d'éclairage n'est pas limité.

- La section minimum autorisée pour les circuits d'éclairage est de 1,5 mm².

- Les circuits des appareils d'éclairage halogène très basse tension doivent être pourvus de protections contre les surintensités en tête de circuits et après le/les transformateur(s).

- Les circuits de prises de courant peuvent comporter au maximum 8 prises ou socles de prises (1 prise double ou triple = 1 socle = 1 prise simple).

- La section minimum autorisée pour les circuits de prises est de 2,5 mm².

- Les circuits comprenant à la fois des appareils d'éclairage et des prises de courant sont appelés "circuits mixtes".

- Le nombre maximum d'appareils sur les circuits mixtes est de 8 (1 prise = 1 socle de prises = 1 point d'éclairage = 1 appareil).

- La section minimum autorisée pour les circuits mixtes est de 2,5 mm².

- Les circuits des machines à laver et des cuisinières électriques doivent être réalisés dans une section minimum de : - 6 mm² en cas de branchement sur circuits monophasés;

- 4 mm² en cas de branchement sur circuits triphasés.

- Si la machine à laver est seule sur le circuit, une section de 2,5 mm² est tolérée.

- Les circuits desservant des locaux humides (salle de bain, buanderie, lavoir,...) et des appareils fonctionnant avec de l'eau (lessiveuse, lave-vaisselle, séchoir, chauffe-eau, etc.) doivent être regroupés et protégés par un interrupteur différentiel de sensibilité 30 mA.

- Si la résistance de terre est supérieure à 30 ohms (rare), les circuits totalisant ensembles 16 appareils sont regroupés et protégés par un interrupteur différentiel de sensibilité 30 mA.

- Un interrupteur différentiel de sensibilité 300 mA doit être installé dans tous les cas en tête de l'installation.

- Toutes les canalisations de tous les circuits doivent avoir un fil de terre (section == à la section des fils de phase du circuit).

- La protection contre les surintensités doit être assurée par fusibles ou disjoncteurs placés en tête de circuits et aux éventuels changements de section (toujours diminution). Les valeurs maximum autorisées sont les suivantes :

	FUSIBLES.	**DISJONCTEURS.**
Section du circuit.	In	In
1,5 mm²	10 A	16 A
2,5 mm²	16 A	20 A
4 mm²	20 A	25 A
6 mm²	25 A – 32 A	32 A – 40 A

3. Règles facultatives mais qui rendent l'installation plus pratique :

- Ne pas mettre plus de 6 ou 7 appareils par circuit afin de permettre une éventuelle extension.

- Répartir sur au moins 2 circuits les prises d'un même local.

- Mettre sur des circuits différents les points lumineux d'un même local ou de 2 locaux communiquants.

- Faire des circuits séparés pour les appareils de forte puissance (lessiveuse, lave-vaisselle, séchoir, cuisinière électrique, etc.).

- Répartir sur plusieurs circuits les prises de courant des plans de travail de la cuisine.

4. Dans la pratique, comment faire ?

a) Avec le client, déterminer les appareils électriques à installer et leur position sur le plan architecte Ce travail peut déjà avoir été fait avec l'architecte et figurer dans le cahier des charges qui sera remis l'électricien.

b) Repérer les appareils installés dans des locaux humides et/ou fonctionnant avec de l'eau pour les regrouper en un ou plusieurs circuits qui seront repris sur le différentiel de 30 mA.

c) Repérer les appareils de grosse puissance qui devront faire l'objet de circuits séparés.

d) En essayant de respecter les règles facultatives, répartir les points lumineux sur au moins 2 circuits.

e) Compter les appareils restants (prises) et, en essayant de respecter les règles facultatives, les répartir sur un nombre suffisant de circuits.

f) Etablir le dossier administratif de l'installation. Il doit comporter :

1) Le schéma d'implantation ou de position :

- c'est le plan architectural sur lequel on a repéré les appareils par rapport aux circuits auxquels ils appartiennent. Exemple : le 4ème point lumineux du circuit C sera repéré C4.

2) Le schéma unifilaire de la division en circuits :

- c'est un schéma unifilaire reprenant la division en circuits et sur lequel sont stipulés -outre l'adresse et le lieu du bâtiment- le type de canalisation, la section et le nombre de conducteurs de ces canalisations, le mode de pose, les types et caractéristiques des protections contre les surintensités, les caractéristiques des protections différentielles.

5. Remarques :

- Les circuits sont repérés par une lettre majuscule.

- Les appareils sont repérés par une lettre majuscule indiquant le circuit auquel ils appartiennent, suivie d'un chiffre indiquant le numéro de l'appareil dans le circuit.

- Les numéros des appareils vont croissants à partir du départ du circuit.

- Les interrupteurs et boutons-poussoirs ont les mêmes numéros que les appareils qu'ils commandent.

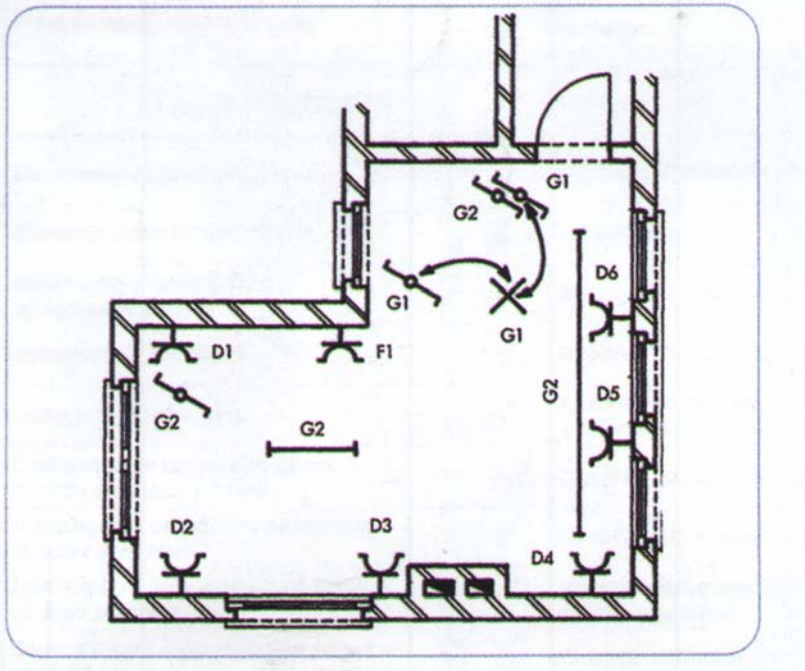
- Il doit y avoir correspondance entre les schémas dans la numérotation des appareils.

- Obligation d'utiliser les symboles normalisés dans tous les schémas.

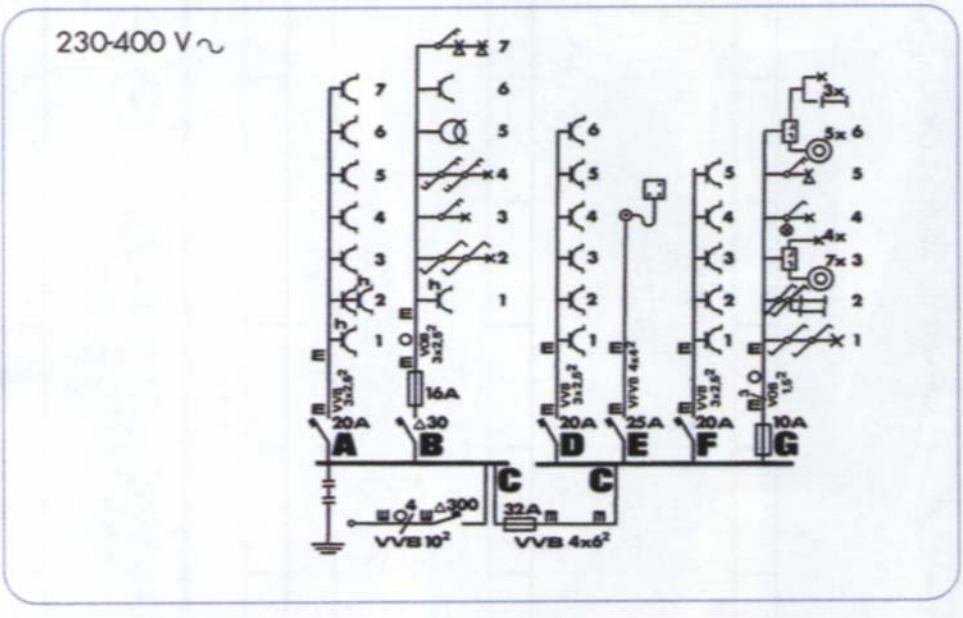
6. Exemples de schémas (pages suivantes) :

extrait de AIB Vinçotte (voir page suivante)

Exemple de schéma de position (Fig.1)



Exemple de schéma unifilaire (Fig.2)



ATTENTION: ce document est un aide-mémoire : toujours se référer au RGIE et se renseigner auprès de votre distributeur et/ou auprès d'AIB-VINÇOTTE, surtout pour des cas spécifiques.

Brochure complète disponible (électricité/gaz) en nos sièges ou sur internet : www.aib-vincotte.com/domestic

Reproduction autorisée en mentionnant la source. Sujet à modifications. ©AIB-VINÇOTTE Ne peut être vendu

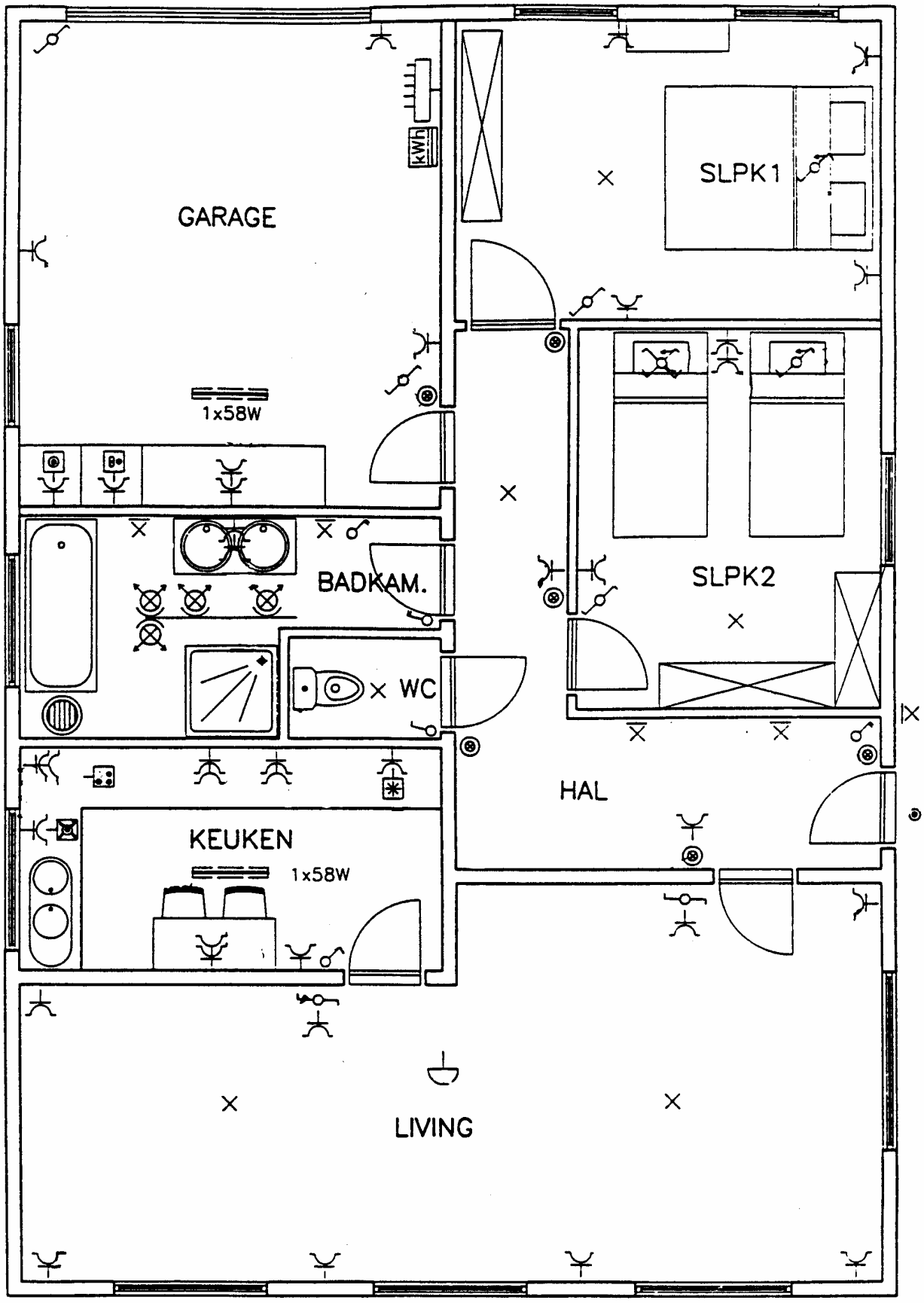
AIB-VINÇOTTE BELGIUM

Organisme de contrôle agréé et accrédité

Electricité - Gaz - LPG

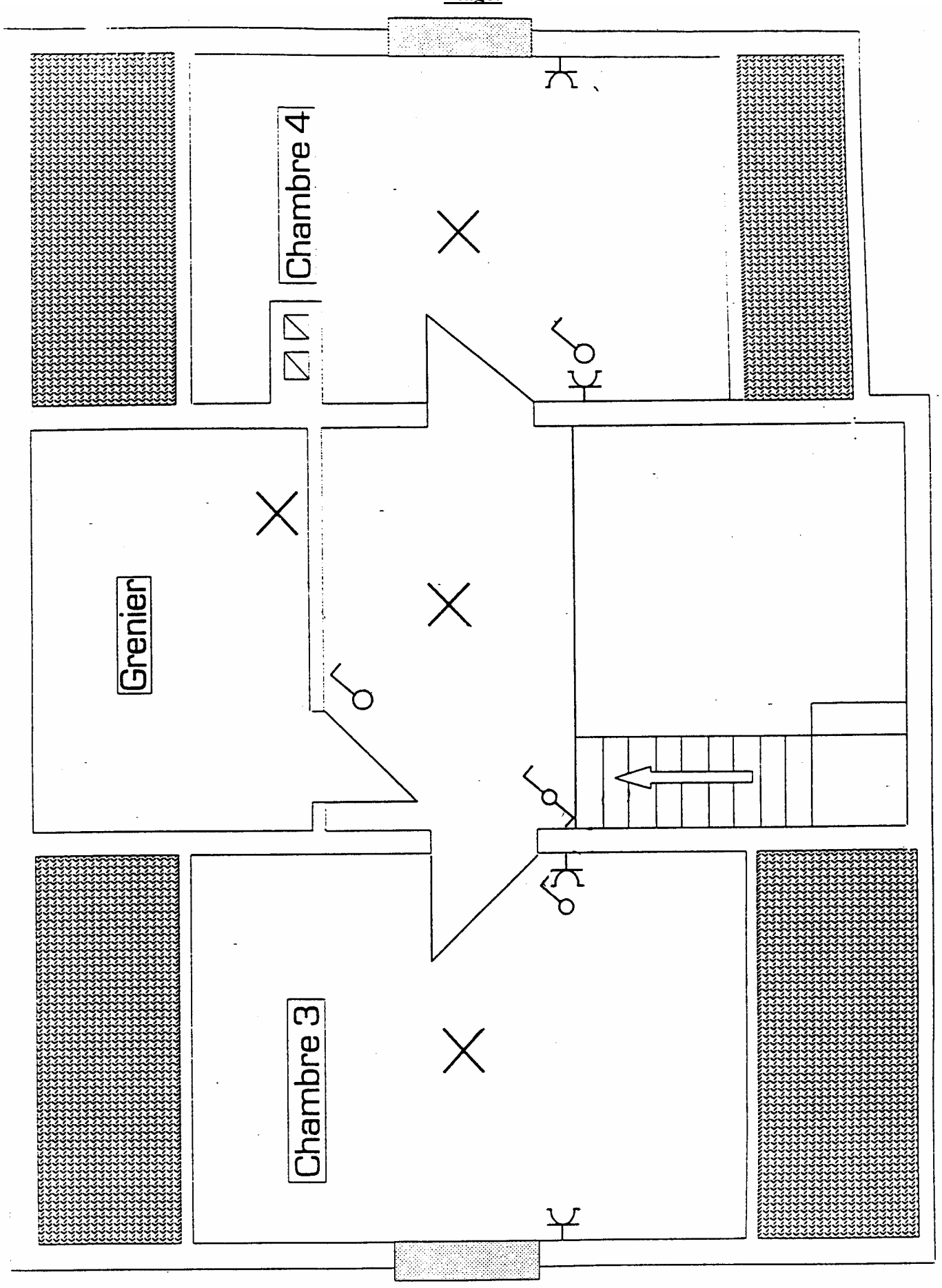
Brabant: 02/674.59.10 - Wallonie: 081/432.611

Exercice 1 : dessinez le schéma d'implantation et le schéma unifilaire.

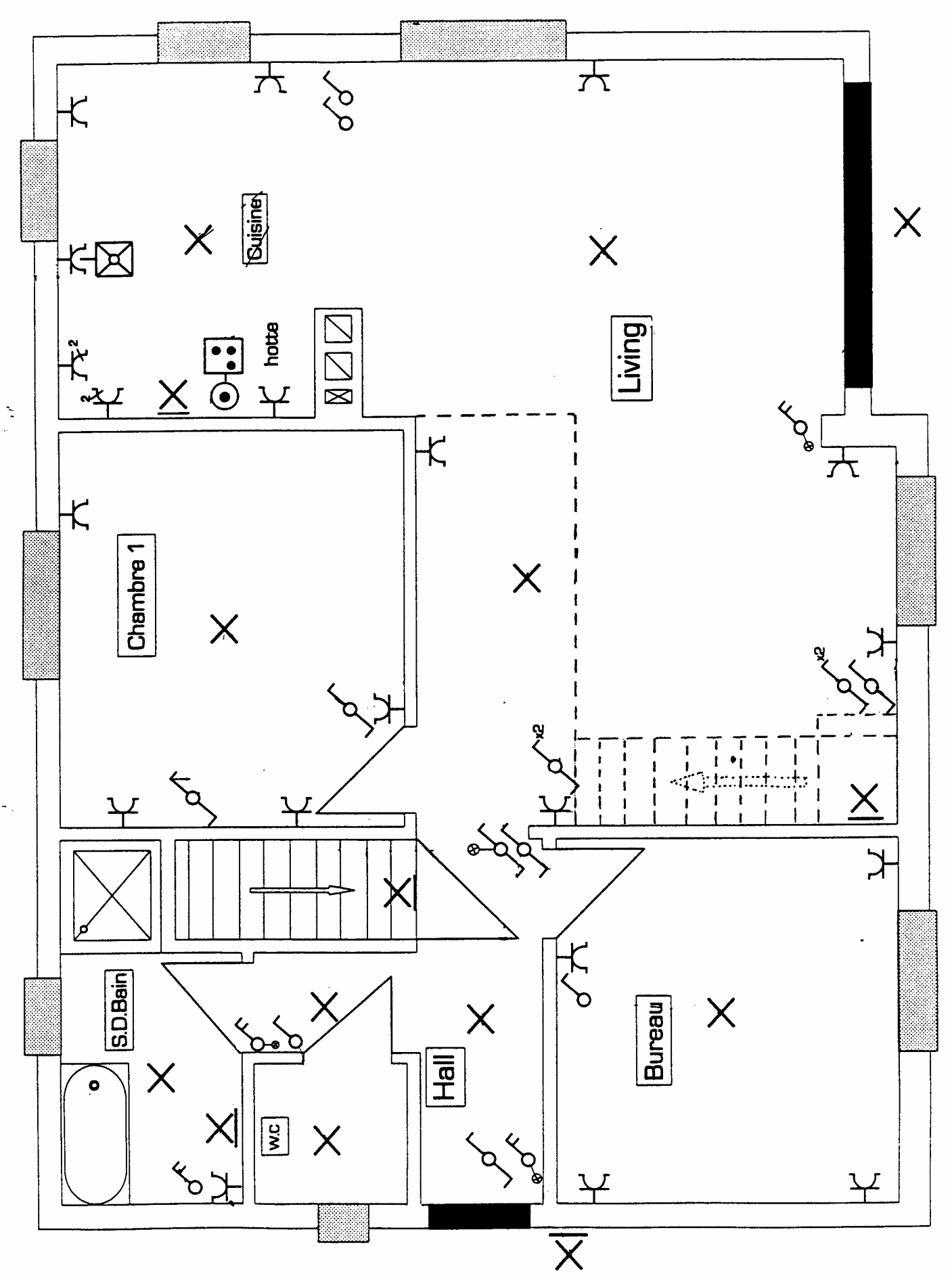


Exercice 2 : dessinez le schéma d'implantation et le schéma unifilaire.

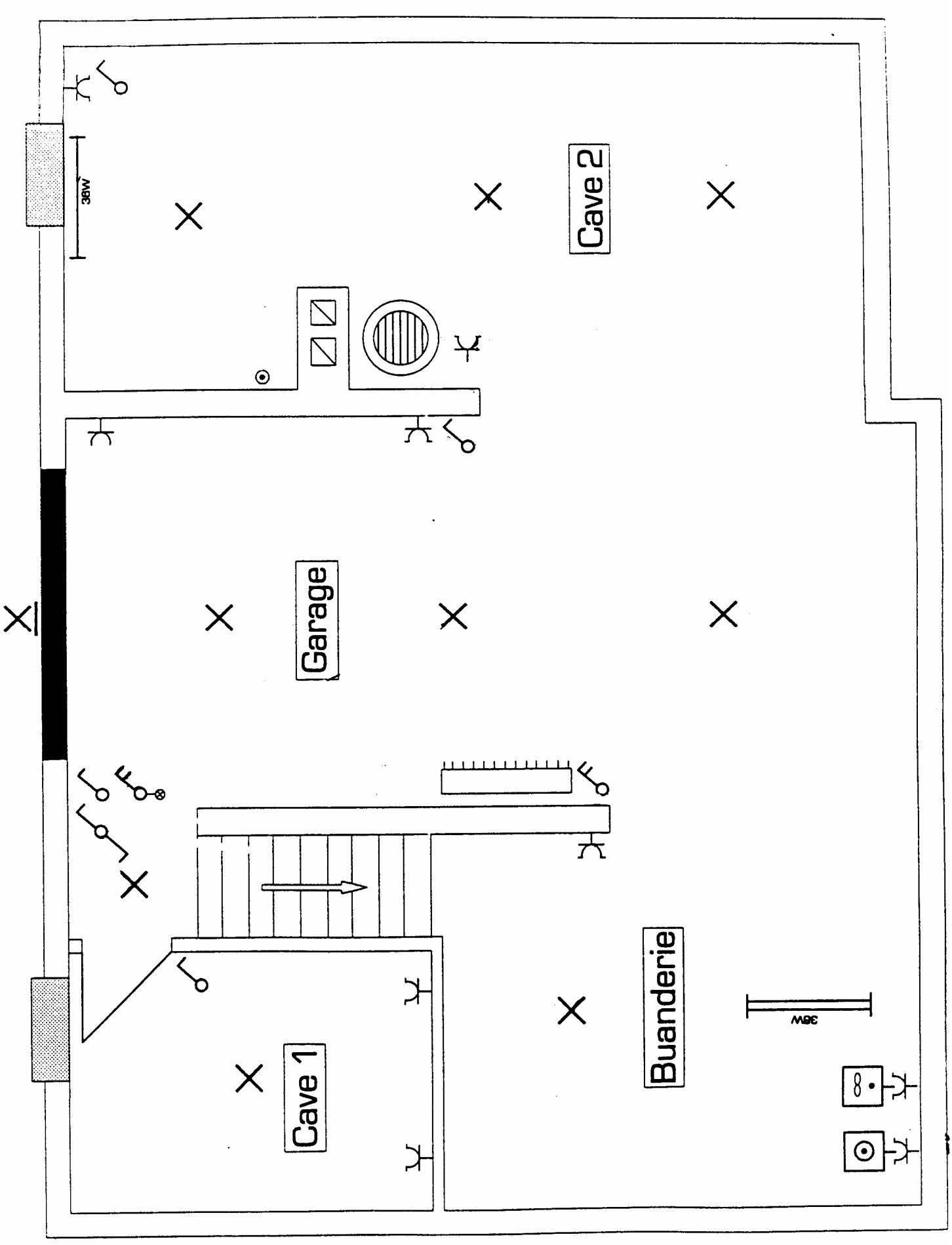
Etage.



Rez-de-chaussée.



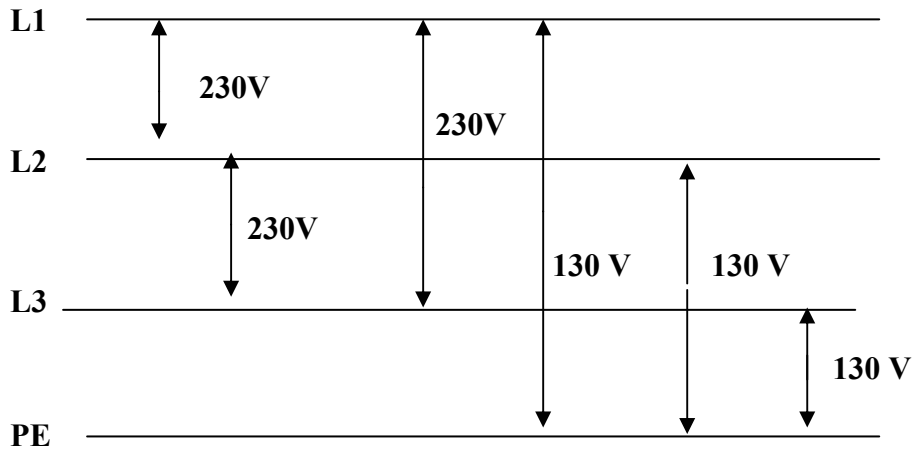
Caves-garage.



RACCORDEMENT DES COFFRETS DIVISIONNAIRES.

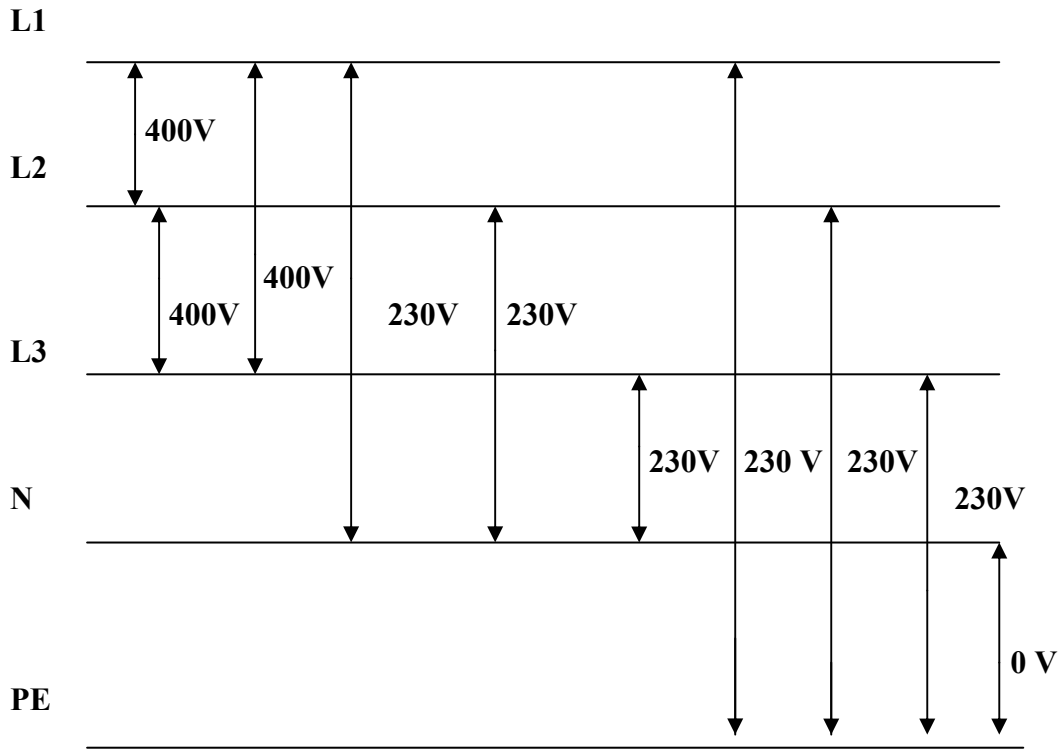
1) Les réseaux.

a) Le réseau 3 x 230 V.



PE : terre, fil vert/jaune

c) Le réseau 230 V / 400 V ou 400 V + N.



Attention ! Neutre obligatoire en bleu.

2 Exemples de coffret de distribution. Extrait du manuel d'installation Vynckier.

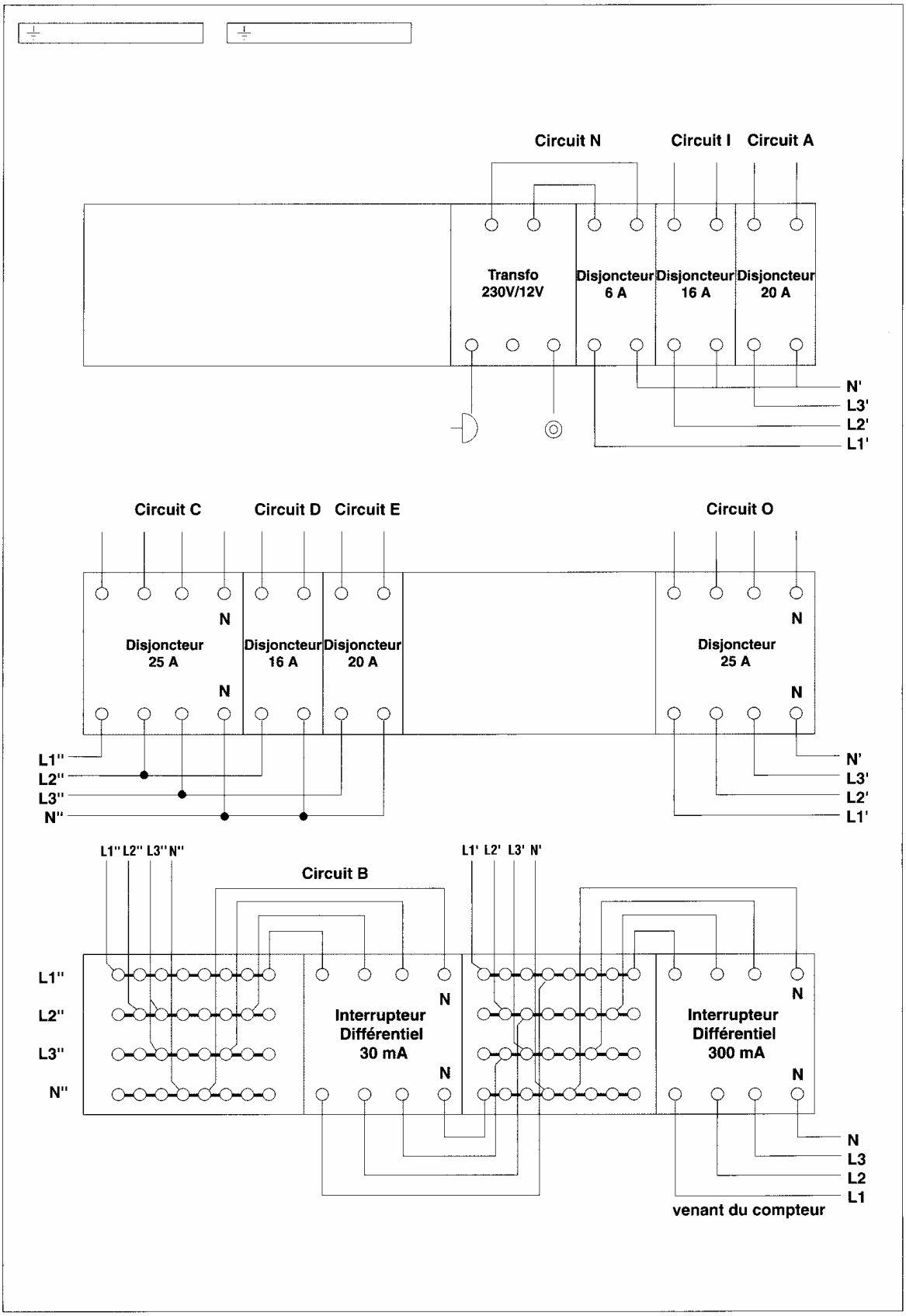


Schéma de câblage du coffret de distribution 1

3 Exercices.

1) exercice 1 : dessinez et raccordez le coffret divisionnaire suivant pour l'alimentation et protection par fusibles de quatre circuits avec choix des sections des fils. Réseau 3 x 230 V.

    - circuit A : cuisinière électrique triphasée ;
    - circuit B : circuit prises chambre 1 ;
    - circuit C : circuit mixte cuisine ;
    - circuit D : circuit éclairage du salon.

2) exercice 2 : dessinez et raccordez le coffret divisionnaire suivant pour l'alimentation et protection par fusibles de quatre circuits avec choix des sections des fils. Réseau 230 / 400 V.

    - circuit A : cuisinière électrique triphasée ;
    - circuit B : circuit prises chambres ;
    - circuit C : circuit lave-vaisselle ;
    - circuit D : circuit machine à lessiver.

3) exercice 3 : dessinez et raccordez le coffret divisionnaire suivant pour l'alimentation et protection par fusibles de quatre circuits avec choix des sections des fils. Réseau 3 x 230 V.

    - circuit A : cuisinière électrique triphasée ;
    - circuit B : circuit mixte salle de bains ;
    - circuit C : circuit lave-vaisselle ;
    - circuit D : circuit machine à lessiver.

Le raccordement aux réseaux.

Le réseau souterrain.

Le réseau aérien.

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 164.

APPAREILS DE CONFORT.

1) La minuterie d'escalier : connaissance du matériel, application et schémas

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 78.

2) Le relais : connaissance du matériel, marquage et schémas

Voir votre manuel d'installation Vynckier page 79.

3) Les contacteurs : connaissance du matériel, marquage, application et schémas

Voir votre manuel d'installation Vynckier pages 79, 80, 81.

4) Le contacteur jour/nuit : connaissance du matériel, application et schémas

Voir votre manuel d'installation Vynckier pages 81, 82.

Questions de synthèse.

1) Citez deux types de réseau.
2) Enoncez deux caractéristiques pour le raccordement de votre installation au réseau de distribution.
3) Décrivez le câble utilisé pour le branchement au réseau de distribution.
4) Expliquez sa mise en œuvre.

5) Décrivez le rôle d'une minuterie d'escalier.
6) Il possède un sélecteur à trois positions. Expliquez.
7) Sur une feuille de dessin, réalisez le schéma de principe pour un montage à trois fils et à quatre fils.

8) Décrivez le rôle d'un relais.
9) Citez les caractéristiques indiquées sur sa fiche signalétique.
10) Sur une feuille de dessin, réalisez le circuit de puissance et de commande d'un moteur.

11) Décrivez le rôle d'un contacteur.
12) Enoncez la différence entre un relais et un contacteur.
13) Comment s'effectue la commande de la bobine. Expliquez.
14) Expliquez le but de sa fonction mémoire.
15) Pour les circuits importants, on réalise deux schémas. Expliquez.
16) Sur une feuille de dessin, réalisez le circuit de puissance et de commande d'un moteur.

17) Enoncez le rôle d'un contacteur jour/nuit dans une installation électrique domestique.
18) L'appareil est équipé d'un sélecteur à quatre positions. Décrivez.
19) Sur une feuille de dessin, réalisez le schéma d'un chauffe-eau commandé par un contacteur jour/nuit.

Objectifs: **-Etablissement des schémas de base: conception.**
-Etude des raccordements et répartition des circuits

1 Schéma d'implantation:

Permet de penser à la façon de poser les tubes dans le bâtiment.

A l'heure actuelle les dérivations et connexions se font pratiquement toujours dans les boîtiers d'encastrement des interrupteurs. Les autres façons de faire seront considérées comme accessoires .

Méthodes: **a - les points lumineux sont réunis aux appareils de commande par des droites.**
b - les points lumineux Boni repérés par des lettres majuscules et les appareils correspondants sont numérotés.

2 Schéma de principe :

Etudié en théorie, il représente le plus simplement possible le fonctionnement du système.

Représentation: **ne tient pas compte de la disposition réelle des éléments**
Les circuits sont figurés par des lignes droites.
Le générateur ne se représente pas.
Rôle: faciliter la compréhension du fonctionnement des circuits.

3 Schéma multifilaire:

C'est le plan de CABLAGE.

Méthodes: **a-placer les appareils dans la suite où ils se présentent en situation.**
b-connecter en se référant notamment au principe.
c-délimiter les appareils ou ensembles d'appareils avec leur boîte de connexions . Ceci met en relief les tubes et le nombre de conducteurs à tirer.
d-indiquer les couleurs de fils (un minimum mais assez que pour ne pas confondre).

4 Schéma unifilaire:

Dessiné sur le plan architectural, il représente chaque circuit dans son ensemble et précise le tracé des canalisations, indiquant pour chacune d'elles le nombre de conducteurs.

Méthode: **- représenter les appareils en parfaite correspondance.**
-permet de recopier les nombres de conducteurs dans les tubes,
-rapporter les connexions, jonctions et dérivations des conducteurs.

Symboles électriques.
Extrait de la FESeC

GENERALITES

N°NBN	Désignation	Symbole
02-02-03	Courant continu (DC) Ex.: DC 110 V, DC 24 V	⎓
02-02-04	Courant alternatif (AC) Ex.: AC 230 V 50 Hz	~
02-02-07	Courant alternatif triphasé avec neutre, 50 Hz, 400 V (230 V entre chaque phase et le neutre) 3N peut être remplacé par 3+N	3/N ~ 50 Hz 400/230 V
02-02-12	Courant redressé avec composante alternative	≃
02-02-13	Polarité positive	+
02-02-14	Polarité négative	—
03-02-01	Connexion de conducteurs Dérivation Point de liaison	•
03-02-02	Borne	o
03-02-03	Barrette à bornes	⏚ 1 2 3 6 7 9 ⏚ 1 2 3 6 7 9
03-02-05	Dérivation Liaison en T avec symbole de dérivation	
03-03-01	Prise de connecteur (femelle) Prise de prolongateur Pôle d'une prise	
03-03-03	Fiche de connecteur (mâle) Fiche de prolongateur Pôle d'une fiche	
03-03-05	Fiche et prise (connecteur, prolongateur)	
11-11-01	Conducteur neutre	
11-11-02	Conducteur de protection	
11-11-03	Conducteur de protection et neutre confondus	
11-11-04	Exemple: Canalisation triphasée avec conducteur neutre et conducteur de protection	
11-12-05	Boîte de connexions Boîte de dérivation	
11-12-06	Coffret de branchement avec une canalisation	
11-12-07	Coffret de répartition, figuré avec cinq canalisations	

N°NBN	Désignation	Symbole
03-01-01	Conducteur, groupe de conducteurs, ligne, câble, circuit	
03-01-02	Exemple de deux conducteurs	//
03-01-03	Exemple de deux conducteurs	2
03-01-05	Exemple: Circuit à courant triphasé, 50 Hz, 400 V, trois conducteurs de 120 mm², avec fil neutre de 50 mm².	3N ~ 50 Hz 400 V 3x120² + 1x50²
03-01-06	Conducteur flexible	
03-01-09	Conducteurs dans un câble, trois conducteurs figurés	

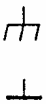
Note:
L'astérisque doit être remplacé par le symbole littéral de l'unité de la grandeur mesurée.

Exemples:

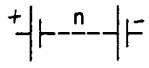
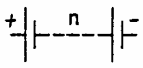
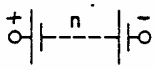
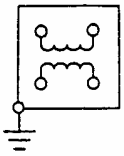
08-02-01	Voltmètre indicateur	V
08-03-01	Wattmètre enregistreur	W
08-04-03	Compteur d'énergie active Wattheuremètre	Wh
08-04-08	Compteur d'énergie à tarifs multiples, figuré pour double tarif.	Wh
11-13-01	Socle de prise de courant	
11-13-02	Socle pour plusieurs prises de courant, figuré pour trois	3
11-13-04	Socle de prise de courant avec contact pour conducteur de protection	
11-13-05	Socle de prise de courant avec volets d'obturation	
	Socle de prise de courant avec contact pour conducteur de protection et volets d'obturation	
11-13-06	Socle de prises de courant avec interrupteur bipolaire	
11-13-08	Socle de prise de courant avec transformateur de séparation (prise pour rasoir)	
11-13-09	Socle de prise pour terminal de télécommunication Note: Ajouter l'un des symboles distinctifs suivants	

TP = téléphone
M = microphone
= haut-parleur
TV = télévision
TX = télex
FX = téléfax
FM = modulation de fréquence

N°NBN	Désignation	Symbole
08-10-01	Lampe,symbole général Lampe de signalisation, symbole général Si l'on désire préciser la couleur de la lampe, on place au voisinage du symbole l'une des indications suivantes: RD = rouge (red) YE = jaune (yellow) GN = vert (green) BU = bleu (blue) WH = blanc (white) Si l'on désire préciser le type de lampe, on place au voisinage du symbole l'une des indications suivantes: Ne = néon Xe = xénon Na = vapeur de sodium Hg = mercure I = iode IN = incandescence ARC = arc FL = fluorescence IR = infrarouge UV = ultraviolet LED = diode électroluminescente	 Pour information
11-14-01	Interrupteur symbole général	
11-14-02	Interrupteur à lampe témoin	
	Interrupteur à lampe de signalisation	
11-14-03	Interrupteur à temps de fermeture limité	
11-14-04	Interrupteur, bipolaire	
11-14-05	Interrupteur, deux allumages	
11-14-06	Interrupteur unipolaire va-et-vient deux directions	
11-14-07	Interrupteur, inverseur	
11-14-08	Interrupteur gradateur	
11-14-09	Interrupteur à tirette	
07-21-01	Fusible, symbole général	
07-13-05	Disjoncteur	
R.G.I.E.	Dispositif à coupure automatique, symbole général	
R.G.I.E.	Dispositif de protection à courant différentiel résiduel	

N°NBN	Désignation	Symbole
11-15-01	Point d'attente d'appareil d'éclairage, représenté avec canalisation	
11-15-02	Point d'attente d'appareil d'éclairage en applique murale	
11-15-04	Luminaire à un tube fluorescent	
11-15-06	Luminaire à trois tubes fluorescents	
11-15-07	Projecteur, symbole général	
11-15-08	Projecteur à faisceau peu divergent	
11-15-09	Projecteur à faisceau divergent	
R.G.I.E.	Interrupteur deux fois deux directions. Schéma 6+6	
R.G.I.E.	Interrupteur deux directions bipolaire. Schéma 6/2	
11-14-10	Bouton-poussoir	
11-14-11	Bouton-poussoir lumineux	
11-14-12	Bouton-poussoir à accès protégé (glace à briser, etc.)	
08-10-05	Avertisseur sonore (Klaxon)	
08-10-06	Sonnerie	
08-10-09	Sirène	
08-10-10	Ronfleur (Buzzer)	
02-15-01	Terre	
02-15-03	Terre de protection Ce symbole peut être employé pour indiquer une connexion de terre ayant un rôle de protection spécifié, par exemple pour la protection contre les chocs électriques en cas de défaut d'isolement.	
02-15-04	Masse. Châssis. Les hachures peuvent être complètement ou partiellement omises s'il n'y a pas d'ambiguïté. Si les hachures sont complètement omises, le trait figurant la masse doit être plus épais, comme indiqué ci-après (cas des circuits électroniques).	
02-15-05	Equipotentialité	
02-15-18	Barrette de terre	

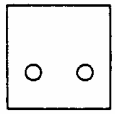
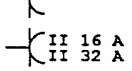
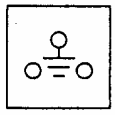
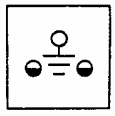
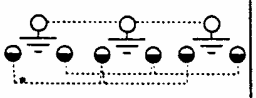
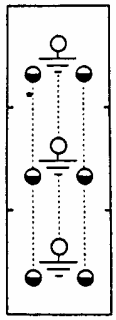
GENERATEURS ET TRANSFORMATEURS

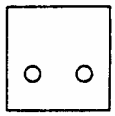
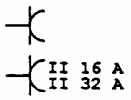
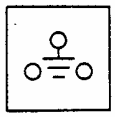
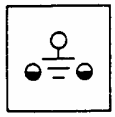
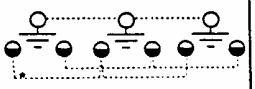
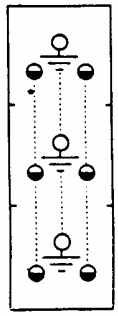
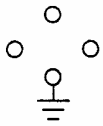
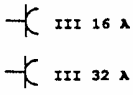
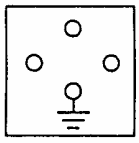
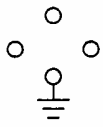
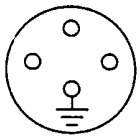
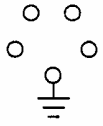
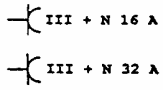
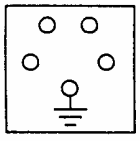
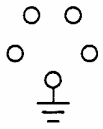
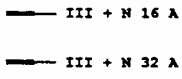
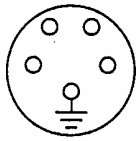
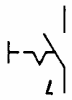
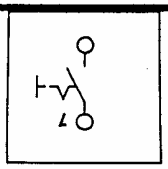
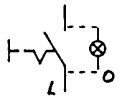
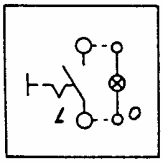
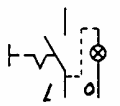
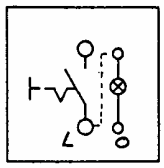
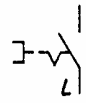
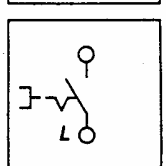
N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
06-15-01	Elément de pile Elément d'accumulateur Note: Le trait long représente le pôle positif. Le trait court représente le pôle négatif, il peut-être renforcé.			
06-15-03	Batterie de piles ou d'accumulateurs Note: n peut-être remplacé par la quantité ou le nombre d'éléments présents.			
06-09-01 06-09-02	Transformateur à deux enroulements Les différentes tensions et la puissance apparente peuvent être renseignées à titre indicatif	06-09-02	06-09-01	

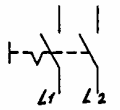
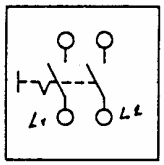
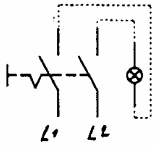
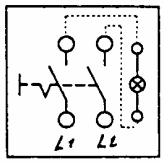
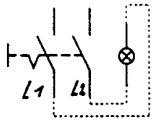
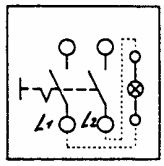
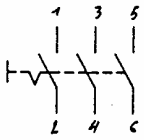
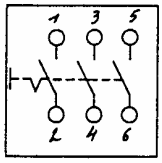
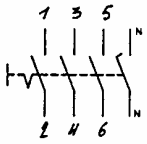
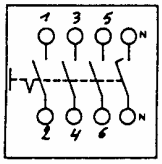
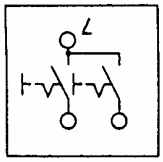
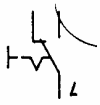
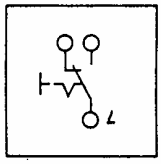
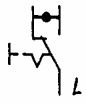
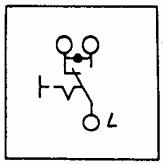
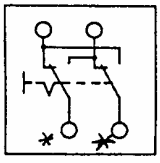
Tous les symboles se font verticalement, de la gauche vers la droite, en traits forts
Mais ! on peut les faire horizontalement, de bas en haut, avec des ronds de connexions.

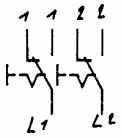
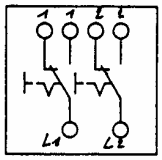
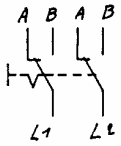
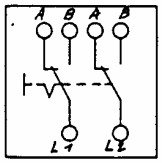
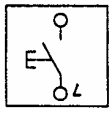
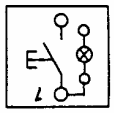
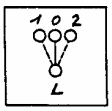
DISPOSITIFS ET METHODES DE COMMANDE

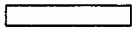
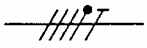
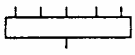
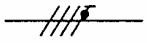
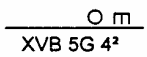
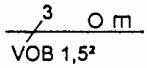
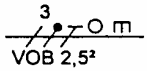
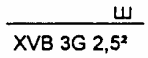
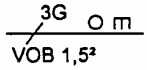
N°NBN	Désignation	Symbole	N°NBN	Désignation	Symbole
02-13-01	Commande mécanique manuelle		02-13-11	Commande par levier	
02-12-08	Exemple de commande mécanique à accrochage (reste en position donnée)				
02-12-07	Commande manuelle à retour automatique (Triangle dans le sens retour)		02-13-13	Commande par clef	
02-13-03	Commande par tirette		02-13-15	Commande par galet	
02-13-04	Commande rotative		02-13-23	Commande électromagnétique (Enormement de possibilités)	
02-13-05	Commande par poussoir				

N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
11-13-01	Prise bipolaire		11-13-01	
11-13-04	Prise bipolaire avec terre Exemples: Prise bipolaire 16 ampères avec terre. Prise bipolaire 32 A avec terre		11-13-04  II 16 A II 32 A	
R.G.I.E.	Prise bipolaire avec terre et sécurité enfant			
	Exemple: **R.G.I.E.** Trois prises bipolaires avec terre et sécurité enfant <u>dans un même socle</u> = une prise *..... raccordements à réaliser			

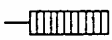
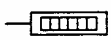
N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
11-13-01	Prise bipolaire		11-13-01	
11-13-04	Prise bipolaire avec terre Exemples: Prise bipolaire 16 ampères avec terre. Prise bipolaire 32 A avec terre		11-13-04 	
R.G.I.E.	Prise bipolaire avec terre et sécurité enfant			
	Exemple: **R.G.I.E.** Trois prises bipolaires avec terre et sécurité enfant dans un même socle = une prise *..... raccordements à réaliser			
	Exemples: Prise tripolaire 16 A avec terre. Prise tripolaire 32 A avec terre.			
	Fiche tripolaire 16 A avec terre. Fiche tripolaire 32 A avec terre.			
	Prise tétrapolaire 16 A avec neutre et terre. Prise trétrapolaire 32 A avec neutre et terre.			
	Fiche tétrapolaire 16 A avec neutre et terre. Fiche tétrapolaire 32 A avec neutre et terre.			
	Interrupteur unipolaire Schéma 1 - Sch. 1 Exemple: *----raccordements à réaliser			
	Sch. 1 avec lampe témoin La lampe éclaire et permet de repérer l'appareil de commande "interrupteur ou bouton-poussoir" dans l'obscurité.			
	Sch. 1 avec lampe de signalisation La lampe éclaire lorsque l'appareil déservi par l'appareil de commande est sous tension.			
11-14-09	Sch. 1 à tirette			

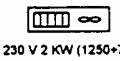
N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
11-14-04	Interrupteur bipolaire Schéma 2 - Sch. 2			
	Exemple: **raccordements à réaliser** Sch. 2 avec lampe témoin d'allumage			
	Sch. 2 avec lampe de signalisation d'emplacement			
	Interrupteur tripolaire Schéma 3 - Sch. 3			
	Interrupteur tétrapolaire Schéma 03 - Sch. 03			
11-14-05	Interrupteur deux allumages Schéma 5 - Sch. 5			
11-14-06	Interrupteur deux directions Schéma 6 - Sch. 6			
	Exemple: Interrupteur deux directions avec témoin "unité d'éclairage"			
11-14-07	Interrupteur inverseur Schéma 7 - Sch. 7			

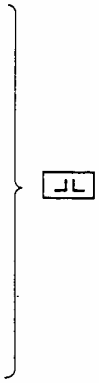
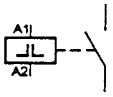
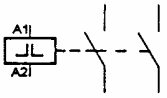
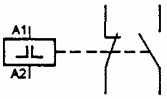
N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
	Interrupteur deux fois deux directions Schéma 6+6 - Sch. 6+6			
	Interrupteur deux directions bipolaires Schéma 6/2 - Sch. 6/2			
11-14-10	Bouton-poussoir			
11-14-11	Bouton-poussoir lumineux			
07-02-05	Contact à deux directions avec position médiane d'ouverture (commutateur très basse tension TBT à 3 positions fixes)			

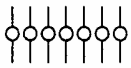
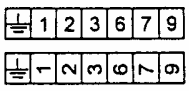
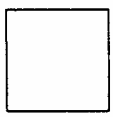
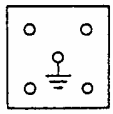
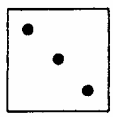
N°NBN	Désignation	Unifilaire	N°NBN	Désignation	Unifilaire
R.G.I.E.	Coffret de répartition		11-11-04	Canalisation triphasée avec conducteur neutre et conducteur de protection	
11-12-07	Exemple de coffret avec six canalisations			Canalisation triphasée avec conducteur de protection et neutre confondus (réseau T.N.)	
R.G.I.E.	Canalisation			Exemples:	
R.G.I.E.	Canalisation encastrée		R.G.I.E.	Canalisation encastrée sous conduit, câble XVB 5G4²	
R.G.I.E.	Canalisation apparente posée sur une paroi			Canalisation encastrée sous conduit, 3 conducteurs VOB 1,5²	
R.G.I.E.	Canalisation encastrée sous conduit			Canalisation encastrée sous conduit, 3 conducteurs plus neutre plus terre VOB 2,5²	
R.G.I.E.	Deux canalisations			Canalisation apparente posée sur une paroi, câble XVB 3G 2,5²	
R.G.I.E.	n canalisations			Canalisation précablée encastrée sous conduit, 3 conducteurs avec terre VOB 1,5²	
R.G.I.E.	Canalisation à trois conducteurs				
R.G.I.E.	Canalisation à n conducteurs				

APPAREILS DIVERS

N°NBN	Désignation	Symbole	N°NBN	Désignation	Symbole
11-16-02	Ventilateur		11-17-07	Cuisinière électrique	
11-16-04	Gâche électrique (ouvre porte)		11-17-08	Four à micro-ondes	
11-16-05	Interphone portier		11-17-09	Four électrique	
11-17-01	Appareil de chauffage		11-17-10	Plaque chauffante	
11-17-02	Appareil de chauffage à accumulation		11-17-11	Friteuse électrique	
			11-17-12	Lessiveuse	

11-17-03	Appareil de chauffage à accumulation avec ventilateur incorporé Exemple: 230 V 2 KW (1250 + 750)		11-17-13	Séchoir	
11-17-04	Chauffe-eau électrique		11-17-14	Lave-vaisselle	
11-17-05	Chauffe-eau électrique à accumulation		11-17-15	Frigo	
			11-17-16	Congélateur, surgélateur	

N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
07-15-01	Organe de commande d'un relais, symbole général			Pour réaliser le schéma de câblage, utiliser les repérages donnés par le constructeur
R.G.I.E.	Télérupteur unipolaire			
	Télérupteur bipolaire			
	Télérupteur avec contact fermé et contact ouvert			

BORNIERS ET BOITES DE DERIVATION				
N°NBN	Désignation	Principe	Unifilaire	En câblage
08-10-06	Sonnerie			
03-02-03	Barrette à bornes			
R.G.I.E.	Boîte de connexions (symbole général)			
	Exemple avec 5 bornes de raccordement			
	Exemple avec 3 connexions "connecteurs rapides ou autres" Note: Dans le schéma de câblage, en fonction des besoins, la dimension des boîtes de connexions sera augmentée tout en conservant la forme carrée."module multiple de 5 mm".			
	Point lumineux en attente avec borne de terre			

ANNEXES .

F.E.Se.C. DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT AUX PROGRAMMES D'ELECTRICITE

Installation d'un télérupteur à coupure unipolaire (tension de commande et de puissance 230 V). Commande de deux lampes de quatre endroits différents. Montage encastré.

Schéma de principe

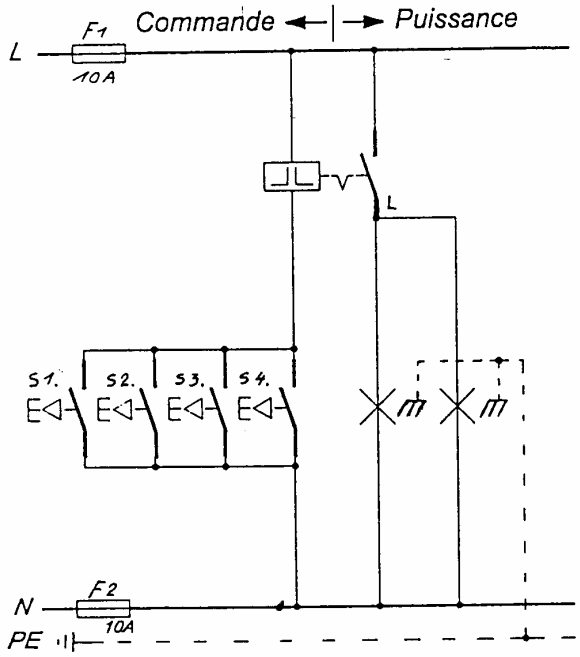


Schéma de position

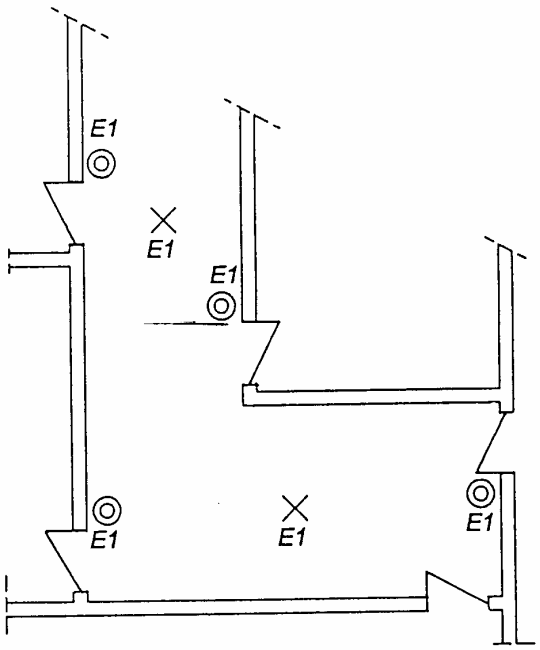


Schéma de câblage

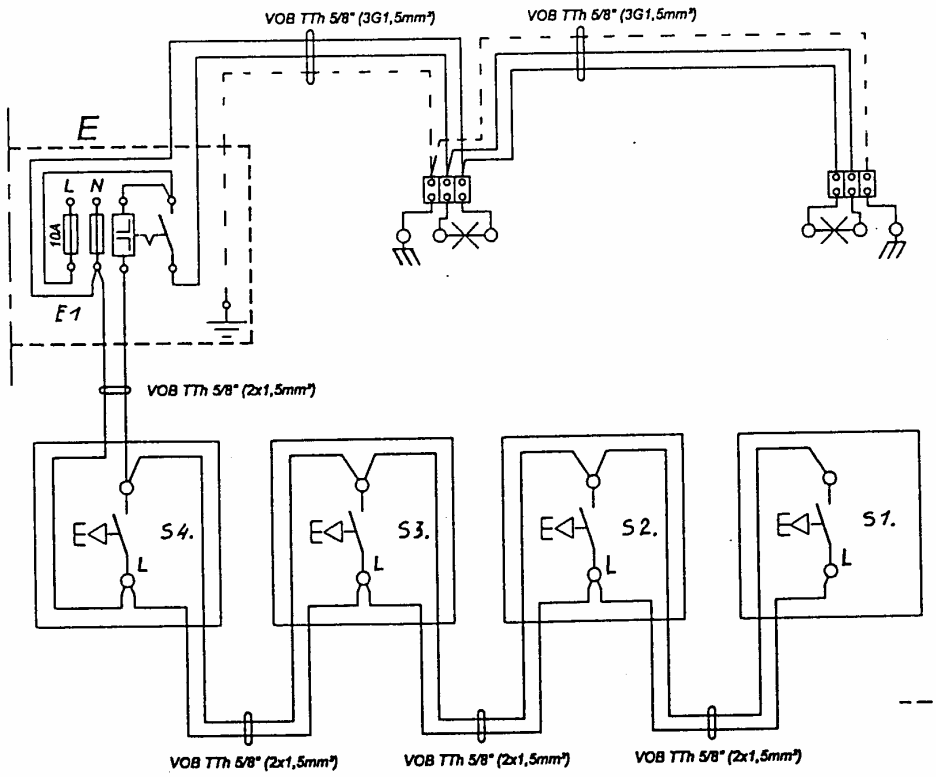
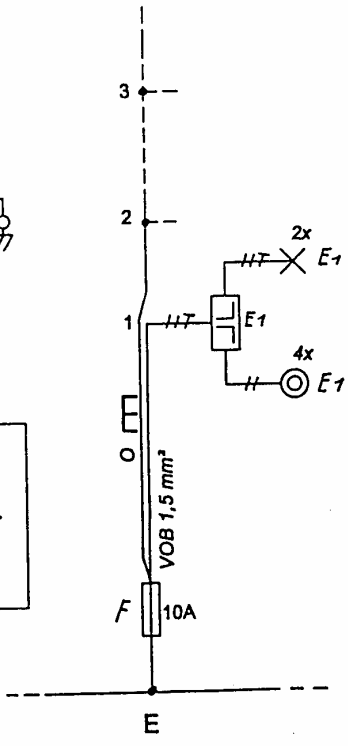


Schéma unifilaire



SCHEMA UNIFILAIRE de la PUISSANCE.

Depuis le 25S60 jusqu'au Coffret Divisionnaire